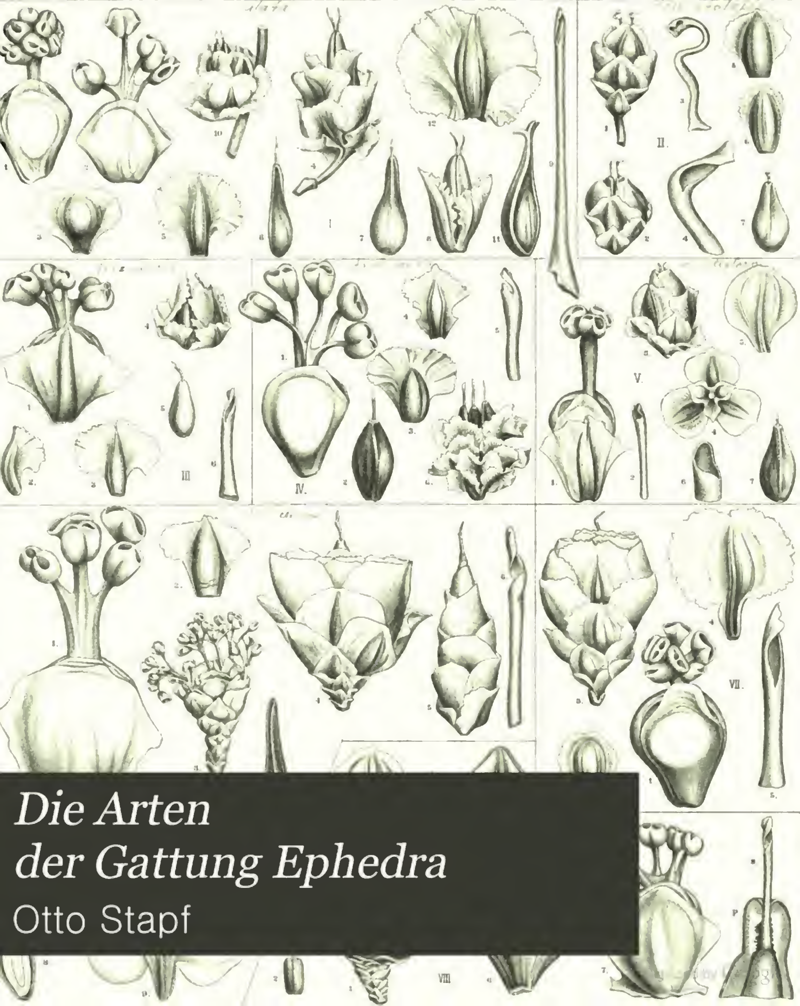


Die Arten der Gattung Ephedra

Otto Stapf

DIE

ARTEN DER GATTUNG EPHEDRA

VON

DR. OTTO STAPF.

(Mit 1 Karte und 5 Tafeln.)

BESONDERS ABGEDRUCKT AUS DEM LVI. BANDE DER DENKSCHRIFTEN DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

WIEN 1889.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

DIE

ARTEN DER GATTUNG EPHEDRA.

VON

DR. OTTO STAPF.

(Mit 1 Karte und 5 Tafeln.)

(VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 8. NOVEMBER 1888.)

I. Einleitung.

Die Aufgabe, welche ich mir bei Inangriffnahme dieser Arbeit stellte, war 1. die Feststellung und Umgrenzung der Arten und deren eventuelle Gliederung in Formenkreise von niedererem Range, 2. die Bestimmung ihrer räumlichen Vertheilung, und 3. eine möglichst natürliche Gruppirung der Arten.

Die geringe Zahl und die Unsicherheit der morphologischen Merkmale bestimmte mich zu einer vergleichenden anatomischen Untersuchung. Das Resultat entsprach aber umsoweniger meinen Erwartungen, je mehr sich der Kreis meiner Untersuchungen erweiterte. Ich musste schliesslich auf eine Verwerthung anatomischer Unterschiede zur Unterscheidung der Arten verzichten. Die aufgewendete Mühe lohnte sich aber doch insoferne, als ich mir dadurch einen Einblick in die natürliche Verwandtschaft weiterer Formenkreise und in den systematischen Werth der morphologischen Merkmale verschaffte, wie ihn eine weniger tief gehende Vergleichsmethode nicht hätte bieten können. So ist es gekommen, dass ich mich entschloss, die Ergebnisse dieser vergleichenden Studien in angemessener Weise den Ausführungen über die Morphologie der Ephedren anzufügen, und daher dem rein systematischen Theile einen Abschnitt unter dem Titel „Morphologie und Anatomie" vorauszuschicken. Der zweite Theil soll der Beschreibung der einzelnen Arten gewidmet sein. Um dieselbe nicht zu sehr mit nebensächlichen Dingen und namentlich mit Wiederholungen zu belasten, sollen Merkmale, welche sich an allen Arten gleichmässig oder doch nahezu so wiederholen, dabei übergangen werden. Dagegen scheint es mir im Interesse einer schärferen Charakterisirung der Arten und einer grösseren Übersichtlichkeit gelegen zu sein, der Beschreibung jedesmal eine Diagnose vorauszuschicken, welche blos das enthält, wodurch sich die betreffende Art von den übrigen Arten derselben Tribus unterscheidet. Durch analoge Diagnosen wird auch jede Tribus selbst gekennzeichnet werden.

Für die Diagnosen und Beschreibungen habe ich die lateinische Sprache gewählt und zwar aus Rücksichten der Kürze und der allgemeineren Verständlichkeit. Doch wird in Zukunft zu überlegen sein, ob nicht im Interesse der Sache mit diesem zum vorherrschenden Brauche gewordenen Vorgange wird gebrochen werden müssen, da es dem Geiste einer lebendig vorschreitenden Wissenschaft kaum frommen kann, wenn er

in die spröden Fesseln einer todten Sprache gebannt wird. Die Rechtfertigung der in der Abhandlung durchgeführten Auffassung des Artbegriffes wird sich, wie ich glaube, aus derselben unmittelbar selbst ergeben. Der Schein der Inconsequenz, insoweit nämlich die Fassung des Artbegriffes bald enger, bald weiter erscheint, ist in der Natur der Sache begründet. Ein Theil der Arten ist monomorph, ein anderer mehr oder weniger reich gegliedert. In jedem Falle ist ihre Umgrenzung durch Lückenbildung gegeben. Ohne mir die Schwierigkeiten, welche auch der Durchführung dieses Prinzipes entgegenstehen, zu verhehlen, glaube ich doch, dass eine solche Umgrenzung der Arten den thatsächlichen Verhältnissen am besten entspricht und dass sie auch vom praktischen Standpunkte aus vorzuziehen ist. Nach dieser Richtung wird am ehesten eine möglichst allgemeine Übereinstimmung und damit eine gewisse Fixirung der Arten zu erzielen sein. Zugleich liegt darin aber auch die Gewähr für die Hintanhaltung einer ins Grenzenlose gehenden Zersplitterung der Formen. Der Pleio- oder Polymorphie eines Theiles der Arten werde ich durch Unterscheidung von Kategorien niedereren Ranges Rechnung tragen. Dabei sind allerdings Willkürlichkeiten nicht ganz zu vermeiden. Eine getreue, die feinsten Abstufungen und Gliederungen berücksichtigende Wiedergabe der natürlichen Verhältnisse ist unmöglich. Eine solche Darstellung würde in dem Masse verschwommener und verwickelter werden, als der Formenreichthum einer Art grösser ist und die Übergänge zwischen den einzelnen Formen zahlreicher sind. Daher habe ich mich darauf beschränkt, Varietäten und Subvarietäten zu unterscheiden, und zwar nach der mehr oder weniger weit entwickelten Selbstständigkeit der Formen und der grösseren oder geringeren Festigkeit der Merkmale. Abweichungen von den Typen, welche allem Anscheine nach nur an den Individuen haften, habe ich, von einigen wenigen, besonders ausgezeichneten Fällen abgesehen, nicht berücksichtigt. Wo ich ihrer erwähne, werde ich sie als Spielform (lusus) anführen.

Für die Bezeichnung der Arten habe ich den ältesten Namen (seit 1753, dem Jahre der Herausgabe der ersten Auflage von **Linné's** Species plantarum) gewählt, und zwar sowohl dann, wenn der Umfang des damit ursprünglich bezeichneten Formenkreises der Art, wie ich sie auffasse, entspricht, oder aber enger oder weiter ist. Der Name des Autors, welcher die Bezeichnung geschaffen, steht nebst der genauen Angabe, wo sie zuerst aufgestellt wurde, an der Spitze des jeder Artbeschreibung beigefügten Literaturverzeichnisses. Ich habe diesen Vorgang auch dann eingehalten, wenn der Autor den Namen allein ohne Beschreibung gab, woferne er von dem ersten Beschreiber ausdrücklich anerkannt und aufgenommen wurde. Soweit für die Varietäten und Subvarietäten oder Spielformen Namen bereits bestanden, habe ich diese nach dem Principe der Priorität beibehalten ohne Rücksicht darauf, ob ihr Autor damit eine Form von gleichem oder von verschiedenem Range bezeichnet wissen wollte. Die Aufklärung darüber enthält ebenfalls das Literaturverzeichniss. Den Ausdruck „forma (varietas) typica (genuina)" glaubte ich ganz vermeiden zu sollen, weil er zu leicht zu falschen Vorstellungen und zu Missverständnissen führt. Gewöhnlich will man mit diesem Ausdrucke die häufigere, die vorherrschende, oder noch öfter jene Form bezeichnen, welche von dem Autor des Namens zunächst gemeint worden war. In dem ersteren Falle würde die Bezeichnung noch einen verständlichen Sinn haben; welche Form aber jedesmal gerade zuerst benannt würde, das ist eine ganz zufällige Sache. Sie wird dadurch doch niemals zum Typus, zum eigentlichen Repräsentanten der Art, wie wir diese heute auffassen. Um aber das Gedächtniss möglichst wenig zu belasten, habe ich in der Regel die Varietät, welche man sonst als „typica" oder „genuina" bezeichnen würde, nach dem Autor der Speciesbezeichnung genannt, oder ich habe, wenn bereits andere Namen dafür vorlagen, und diese sich eingebürgert hatten, diese gewählt. Nur dann, wenn das letztere nicht der Fall war, und ein und derselbe Autor wiederholt zur Varietätenbenennung hätte herbeigezogen werden müssen, bin ich zur Aufstellung ganz neuer Namen geschritten.

Bei der grossen Verwirrung, welche namentlich in kleineren Florenwerken bezüglich der Arten der Gattung *Ephedra* herrscht und bei der ausserordentlichen Schwierigkeit, welche diese in der That jedem darbieten, der nicht über ein sehr grosses Vergleichsmateriale verfügt, glaubte ich der Literatur eine besondere Aufmerksamkeit zuwenden zu sollen. Die umfangreichen Literaturverzeichnisse, welche ich gebe, verfolgen daher einen doppelten Zweck; einerseits sollen sie als Quellenangabe dienen und anderseits eine leicht zugängliche und möglichst vollständige Correctur geben. Die von mir aufgeführten Schriften habe ich

mit wenigen Ausnahmen selbst sorgfältig durchgesehen. Diejenigen welche mir nicht zu Gebote standen, von welchen ich aber doch glaubte, sie mit Grund anführen zu können, habe ich in dem beigeschlossenen alphabetischen Literaturverzeichnisse mit einem * versehen.

Dieselben Gründe, welche mich bestimmten, der Literatur so besondere Aufmerksamkeit zu widmen, liessen es mir auch wünschenswerth erscheinen, die geographische Verbreitung der Arten nicht blos im Allgemeinen anzugeben, sondern ein möglichst vollständiges Standortsverzeichniss zu liefern. Dazu kommt noch der Umstand, dass das Auftreten der meisten Arten in ihrem ganzen Gebiete oder doch in einem grossen Theile desselben ein sporadisches ist. In sehr vielen Fällen sind die angeführten Standorte nicht etwa blos einzelne aus einem geschlossenen Verbreitungsgebiete herausgegriffene Punkte, sondern überhaupt die einzig bekannten.

Von dem merkwürdiger Weise noch immer vorherrschenden Gebrauche, geographische Bezeichnungen zu latinisiren oder an Stelle moderner Namen der Geographie des Alterthums entlehnte Bezeichnungen einzuführen, habe ich vollständig Umgang genommen. Ich vermag den Sinn oder Werth eines solchen Vorganges schlechterdings nicht einzusehen, ganz abgesehen davon, dass z. B. die alten Landschaftsbezeichnungen oft recht vage sind, die in nichts die präcisen politischen Grenzen der Gegenwart zu ersetzen vermögen, und dass durch die Latinisirung moderner Namen oft wahre Verballhornungen entstehen. Bei der Schreibweise der Namen bin ich im Allgemeinen den gegenwärtig am weitesten, wenigstens in Deutschland und Österreich verbreiteten Atlanten von Stieler und Andree, oder wie z. B. bezüglich der algerischen oder turanischen Namen den Karten von Cosson und Regel gefolgt. Von der Cosson'schen Schreibweise bin ich in vielen Fällen insoferne abgewichen, als ich dort, wo ein Missverständniss ausgeschlossen war, die deutsche, in deutschen Atlanten übliche Transcription der arabischen und berberischen Namen vorgezogen habe. So schreibe ich Wadi anstatt Ouad oder Suf anstatt Souf u. dgl. Bei der Anordnung der Standorte bin ich in der Weise vorgegangen, dass sie möglichst in ihrem natürlichen Zusammenhange aufeinander folgen. Wenig bekannte Standorte, namentlich solche, welche auf den gewöhnlichen Handatlanten nicht verzeichnet sind, habe ich durch ungefähre Angabe der Längen- und Breitengrade markirt.

Bei der Zusammenfassung der Arten in Gruppen habe ich mich ausschliesslich von dem Bestreben leiten lassen, unter Berücksichtigung der Gesammtheit aller Merkmale, des geographischen und des vermuthlichen geschichtlichen Zusammenhanges möglichst natürliche Formenkreise zu bilden. Dass auch sie so verschieden ausgefallen sind, die einen enger, die andern weiter, auch das liegt in der Natur begründet.

Die Beziehungen der Gattung *Ephedra* zu den beiden übrigen Gattungen der Gnetaceen habe ich nur gelegentlich gestreift. Von denselben kommt ohnedem eigentlich nur *Gnetum* in Betracht. Da mir von den Arten dieser Gattung nur sehr wenig Materiale zu Gebote stand, hätte ich höchstens bereits Gesagtes wiederholen müssen. Ich habe es darum lieber vorgezogen, diese Frage als ausser dem Bereiche meiner Aufgabe zu betrachten.

Anhangsweise gebe ich endlich eine Zusammenstellung dessen, was mir über die Verwerthung einzelner Theile der verschiedenen Arten von *Ephedra* bekannt geworden ist, sowie ein Verzeichniss von Vulgär-Namen. Ich habe von denselben nur jene, welche mir genügend verbürgt erschienen, aufgenommen, und soweit es sich um Sprachen mit fremden Alphabeten handelte, jene Transcription gewählt, welche nach meinem Dafürhalten oder nach der Autorität von Sprachkundigen die richtigste ist.

Zum Schlusse möge es mir noch gestattet sein, an dieser Stelle allen jenen, welche mich bei meine Arbeit durch Zusendung von Vergleichs- und Untersuchungsmateriale oder sonst in einer Weise unterstützten, meinen herzlichsten und aufrichtigsten Dank auszusprechen, insbesondere den Vorständen der botanischen Museen in Wien, Berlin, Göttingen, Petersburg, Florenz und Saharanpur und der botanischen Gärten in Wien, Berlin, Kew und Paris und den Herren J. D. Hooker, Ascherson, Cosson, Barbey, Schweinfurth, Philippi sen. (in Santiago), sowie den Herren Adamovics (Ragusa), Borbás (Budapest), Casaviello (Caparroso in Navarra), Deflers (Cairo), Halácsy (Wien), Heldreich (Athen), Henriquez (Coimbra), Marchesetti (Triest), Reverchon (Bollène), Radde (Tiflis), Solla (Valumbrosa bei Florenz), Velenovsky (Prag) u. s. w.

II. Morphologie und Anatomie.

A. Keimung.

Der Keimling stellt einen walzenförmigen oder kurz- und dickspindeligen Körper dar, welcher aus den beiden eng aneinanderschliessenden Keimblättern, welche in ihrem Grunde den flachen Axenscheitel bergen, und dem hypokotylen Stengelgliede, sowie der kurzen Radicula besteht. Die Lage des Keimlings im Samen ist eine axile. Die Radicula reicht bis unmittelbar an die etwas verdickte Kernwarze, welche sowie die zarte Samenhaut, welche den Endospermkörper umgibt, als Rest des Nucellus zurückgeblieben ist.

Die Keimung wird durch Wasseraufnahme durch den engen Canal am oberen Ende der Samenschale eingeleitet. Es tritt eine mässige Quellung ein, die Radicula streckt sich und schiebt die Kernwarze sammt dem dieselbe umschliessenden obersten Theil des inneren Integumentes vor sich her in die Öffnung der Samenschale. Diese reisst von der Spitze her ein, und zwar gewöhnlich über den Innenkanten, längs welcher der hypodermatische Sclerombeleg an der Innenfläche unterbrochen oder doch schwächer entwickelt ist. Nun wird die Kernwarze zur Seite geschoben und die Samenhülle, sowie das innere Integument seitlich durchbrochen. Die Radicula wird frei und dringt in die Unterlage ein, während das hypokotyle Stengelglied und die Kotyledonen sich rasch strecken. In Folge dessen wird der Samen emporgehoben, oder es bilden, wenn dies nicht möglich ist, weil er in der Erde ruht und hier festgehalten wird, die lebhaft wachsenden Keimblätter mit dem hypokotylen Stengelglied eine aufrechte Schleife. Endlich wird die Samenschale nach Erschöpfung des Endosperms abgeworfen und die Kotyledonen breiten sich aus.

Ein Vermittlungsorgan zur Ernährung des Keimlings, wie es Schacht [1] (II. Th., S. 8) auf Grund der unklaren Darstellung bei C. A. Meyer [2] (S. 48, t. VIII, f. 13) vermuthete, besteht, wie bereits Strasburger [3] (S. 321) zeigte, nicht. Aber auch die von Strasburger a. a. O. geschilderte doppelte Durchbrechung der Samenhülle, so dass der Keimling in dieselbe „eingefädelt" erscheint, eine Erscheinung, welche offenbar der Meyer'schen Darstellung zu Grunde liegt, kommt nur zufällig vor. Ich habe sie weder an *E. fragilis* v. *campylopoda*, noch an *E. distachya* jemals wahrgenommen.

Erst, wenn sich die Keimblätter entfaltet haben, beginnt die weitere Entwicklung des Vegetationsscheitels des Stammes. Bald erscheint eine kleine Plumula, deren unterste Internodien sich rasch strecken. Die Keimblätter wachsen noch Wochen hindurch in die Länge und erreichen bis 4 *cm*. Ihnen fällt, da schon die ersten Blätter der Hauptaxe auf scheidig verwachsene Schuppen reducirt sind, noch lange in erster Linie die Bildung der für das Wachsthum nöthigen Baustoffe zu. Zum Schlusse beobachtete ich bei den meisten Sämlingen, wenn auch nicht überall in gleichem Masse, eine auffallende Isolirung der Zellen des Assimilationsparenchyms der Kotyledonen, so dass sie eine aus einzelnen Zellen oder kleinen Zellgruppen bestehende pulverige Masse bildeten. Die Epidermis wurde dadurch aufgetrieben und endlich gesprengt. Merkwürdig war, wie lange diese isolirten Zellen noch lebensfähig blieben. Endlich verwelken und verschwinden die Kotyledonen. Die Hauptaxe hat um diese Zeit schon mehrere Centimeter Länge erreicht und selbst schon Achselknospen angelegt, während die Wurzel noch unverzweigt oder fast unverzweigt geblieben ist.

Bezüglich der Entwicklungsgeschichte des Keimlings verweise ich auf Strasburger's Darstellung in seinen „Coniferen und Gnetaceen".

Die Keimblätter aller Arten besitzen zwei ungefähr in der Mitte verlaufende einander genäherte Gefässbündelstränge, deren Leptomtheile schief nach aussen gekehrt sind. Mechanische Elemente fehlen. Das ursprünglich nahezu isodiametrische Parenchym erfährt schliesslich eine mehr oder weniger bedeutende Streckung in der Längsaxe der Kotyledonen. Die Epidermis führt ringsum Spaltöffnungen.

C. A. Meyer hat die Keimung bei *E. distachya*, Strasburger bei *E. fragilis* v. *campylopoda* verfolgt. Ich habe sie bei beiden beobachtet. Der ausserordentlich gleichförmige Bau der Samen aller Arten lässt aber auch eine Übereinstimmung der Keimungsvorgänge bei sämmtlichen Ephedren erwarten.

B. Vegetativer Aufbau.

Lebensdauer.

Alle Arten der Gattung sind ausdauernd. Über das Alter, welches sie erreichen können, ist mir nichts bekannt. Ein 1·4 *cm* dicker Stamm der *E. intermedia* v. *Persica*, welchen ich im Gawkhane in Inner-Persien sammelte, zählte 12 Jahresringe, ein fast 5 *cm* dicker Stamm der *E. foliata* deren 15. Einer der stärksten Äste eines grossen Strauches der *E. Nebrodensis* v. *procera* aus dem Wiener botanischen Garten wies bei einem Durchmesser von 2·3 *cm* 15 Jahresringe auf, ein anderer bei 1·7 *cm* Durchmesser 20 Jahresringe. Wahrscheinlich werden aber einzelne Individuen der *E. fragilis*, *alata*, *strobilacea*, *Americana*, *triandra*, von welchen angegeben wird, dass sie sich zu Bäumchen von mehreren Metern Höhe entwickeln und über armdicke Stämme bilden, noch ungleich älter.

Wurzelsystem.

Wurzeln sind mit Ausnahme von Adventivwurzeln an Ausläufern aus begreiflichen Gründen fast niemals an Herbarstücken zu sehen. Meine Beobachtungen beschränken sich demnach auch mit einer Ausnahme auf cultivirte Exemplare von *E. distachya*, *fragilis* und *Gerardiana*.

Wie bereits erwähnt, beginnt die Bildung von Nebenwurzeln ziemlich spät. Die Hauptwurzel erhält sich, wie es scheint, in allen Fällen sehr lange, wird aber später durch Adventivwurzeln, welche aus dem hypokotylen Stengelgliede oder den untersten Stammknoten, wenn diese mit Erde bedeckt werden, entspringen, überflügelt. Nur an zwei Exemplaren der *E. monosperma*, welche Przewalski in der nördlichen Mongolei sammelte, fand ich eine fast fingerdicke Pfahlwurzel vor, während Adventivwurzeln ganz fehlten.

Die Wurzelenden sind stets mehr oder weniger keulig angeschwollen, eine Erscheinung, welche sich wie bei den Coniferen durch die plötzliche Verjüngung der Wurzelhülle und das Collabiren der Zellen derselben in einem gewissen Abstande von der Wurzelspitze erklärt. Wurzelhaare kommen wenigstens zeitweilig (ich untersuchte die Pflanzen im Herbst) allgemein und auf eine kurze Strecke von 2—3 *mm* reichlich vor. Ich hebe dies hervor, weil Strasburger [3] S. 343 angibt, dass sie nur ausnahmsweise auftreten. (Über die Anlage und Entwicklungsgeschichte der Wurzeln vergl. Strasburger [3].)

Wie bei den Coniferen gehen die Rindenzellen des Hypokotyls unmittelbar „in die kappenförmig übereinandergeschichteten Zellreiben oberhalb der Wurzelanlage über“ (Strasburger [3] S. 341, Flahault [4], p. 139). Die Wurzelhaube wird von dem gesammten Periblem gebildet und geht nach rückwärts in die Rindenschicht der Wurzel und des Stammes über. Die äussersten Schichten werden successive abgestossen. Der Pleromscheitel liegt tief unter der Spitze der Wurzelhaube, umhüllt von den mit Bildungsstoffen reich versehenen innersten Periblemschichten.

Die Anlage des Gefässbündelkörpers ist diarch, seltener triarch. Die in radialen Reihen geordneten ersten Gefässe treffen bald im Centrum zusammen, oder sie lassen hier Raum für die Entwicklung eines sehr schmalen Markcylinders. Während die ersten Gefässanlagen sehr früh bemerkbar werden, differenziren sich die primären Weichbaststränge erst ziemlich spät aus dem Procambium-Cylinder. Die weitere Entwicklung des Gefässbündelkörpers geht in der von Van Tieghem [5] und Strasburger beschriebenen Weise vor sich.

Bei den Coniferen nimmt nach Strasburger die innerste Periblemreihe nach Differenzirung des primären Bastes den entschiedenen Charakter einer Wurzelscheide an. Diese Wurzelscheide soll speciell auch *Ephedra* zukommen. Nach meinen Untersuchungen an *E. fragilis* v. *campylopoda* differenzieren sich die äussersten Lagen des Procambium-Cylinders zu einem Pericambium, welches sich durch kleinere und mehr tangential gestreckte Zellen von seiner Umgebung abhebt. Es bildet nach aussen hin Parenchym, welches sich unmittelbar

an die Wurzelhülle anschliesst, nach innen zu Parenchym und zerstreute prosenchymatische Zellen, welche in der Folge durch Verdickung der Zellwände zu Bastfasern werden, während das Parenchym die Function eines Speichergewebes übernimmt. Eine Schutzscheide mit Zellen, deren radiale Wände die charakteristische, auf Wellung beruhende Streifung zeigen, habe ich nicht beobachtet.

Die Wurzelhaare werden, da eine eigentliche Epidermis fehlt, durch Auswachsen der Zellen der Wurzelrinde gebildet, unterscheiden sich aber in nichts von gewöhnlichen Wurzelhaaren. Sie zeigen schon zur Zeit, wo sie noch functionsfähig sind, die bekannte Wiesner'sche Phloroglucin-Reaction, die übrigens auch in den äusseren Lagen der Wurzelrinde allgemein auftritt.

Schon an einjährigen Wurzeln ist der Holzkörper bis auf eine dem primären Weichbast entsprechende Einbuchtung zu einem cylindrischen Strange geschlossen. Wo Mark vorhanden ist, fungirt es als Speicherparenchym. Der Holzkörper, von Markstrahlen reichlich durchsetzt, zeichnet sich im Verhältnisse zu dem des Stammes durch die reiche Entwicklung weitlumiger Gefässröhren aus. Diese, sowie die Tracheen zeigen die bekannte Form. Der secundäre Bast zeigt eine ähnliche Zusammensetzung wie im Stamme. Wie die Tracheen des Holzkörpers, so führen auch seine parenchymatischen Elemente Stärke. Gewöhnlich ist der secundäre Bast nicht ringsum gleichmässig, sondern über den primären Gefässbündelanlagen stärker entwickelt. Die auf dem Querschnitte halbmondförmigen skleromatischen Bastbelege scheinen auch in der Wurzel niemals zu fehlen. Auch werden sie durch zahlreiche bald grössere, bald kleinere Bastfaserstränge im Rindenparenchym in ihrer Function unterstützt. Dieses führt reichlich Stärke; es fungirt, wie bereits erwähnt, als Speichergewebe. Nach aussen ist es von einem oft mächtigen Peridermmantel umhüllt, dessen Zellwände sich, wie die mechanischen Zellen der Rinde (diese wenigstens in den äusseren Schichten) mit Phloroglucin und Salzsäure roth färben. Eine eigentliche Schutzscheide ist auch hier nicht vorhanden. Die Zellen des secundären Bastes stossen unmittelbar an die innersten Lagen des Rindenparenchyms, dessen Elemente sich von denjenigen der äusseren Schichten nur durch ihre Länge und einen geringeren Durchmesser auszeichnen.

In Betreff der Anlage der Nebenwurzeln verweise ich auf Strasburger (a. a. O. S. 347). Adventivwurzeln treten, wie bereits erwähnt, am Hypokotyl und unter Umständen an den unteren Stammknoten, ganz allgemein aber an den Ausläufern auf, deren Wurzelsystem sie, wenn sich diese isolirt haben, ausschliesslich zusammensetzen.

Der Stamm und seine Verzweigungen.

Morphologie.

Oberirdisches Sprosssystem.

Der Aufbau des Stammes und seiner Verzweigungen wird bis unmittelbar an die Blüthenanlagen von einer streng decussirt wirteligen Anordnung beherrscht. Gewöhnlich sind die Wirtel zweigliedrig, bei einigen Arten aber auch drei- und ausnahmsweise selbst viergliedrig. Fast ausschliesslich dreigliederig sind die Wirtel bei den amerikanischen Arten der Section *Alatae* und bei *E. ochreata*. Häufig findet sich die Dreizahl bei *E. strobilacea*, *Przewalskii*, *lomatolepis*, bei *E. sarcocarpa* und *intermedia*, seltener bei *E. pachyclada* und *Aite*, sehr selten bei *E. alata*. Drei- und viergliederige Wirtel kommen gelegentlich, dann aber niemals an der ganzen Pflanze bei *E. altissima* und *E. foliata* vor. Alle übrigen Arten besitzen, soviel mir bekannt ist, nur zweigliedrige Wirtel.

Der Aufbau des Stammes aller Arten ist demnach im Grunde ein sehr einförmiger. Die immerhin grosse Mannigfaltigkeit des allgemeinen Habitus ist durch Modificationen secundärer Art bedingt. Über das Spitzenwachsthum des Stammes und die Anlage der Achselknospen vergleiche man Strasburger a. a. O. Hier sei nur erwähnt, dass seither Dingler [6] das Spitzenwachsthum des Vegetationsscheitels auf eine tetraëdrische Scheitelzelle zurückgeführt hat. Die ersten Achselknospen werden oft bereits in den Achseln der Keimblätter angelegt. Strasburger gibt das für *E. distachya* als constant an. Ich habe es hier und da auch bei *E. fragilis* var. *campylopoda* beobachtet. Weitere Knospenanlagen folgen dann in den Achseln der nächsten

Blattwirtel des Hauptstammes, dessen Wachsthum in der Regel ein sehr begrenztes ist. An seinen obersten Knoten unterbleibt denn auch die Anlage von Knospen, oder sie bleiben auf einer niederen Entwicklungsstufe stehen. Dasselbe wiederholt sich an den Seitenaxen, von welchen oft nur kleine 2—4 Internodien umfassende Fussstücke erhalten bleiben. Nur bei kletternden und baumförmig sich entwickelnden Arten wächst ein oder der andere Seitenast (vielleicht auch mitunter die Hauptaxe?) noch lange fort und bildet selbst mehrere Meter messende Stämme, über welchen und von welchen getragen sich dann allerdings auch ein sympodiales Ast- und Zweiggerüste von der Art aufbaut, wie es sich dort unmittelbar über dem Boden entwickelt.

Fast bei allen Arten bleibt das unterste Internodium eines jeden Sprosses vollständig gestaucht. Mitunter trifft das aber auch am zweiten und dritten zu *(E. intermedia)*. Die Zweige sind daher am Grunde einfach oder seltener doppelt bis dreifach bescheidet. Meines Wissens findet eine Streckung des Basalinternodiums für gewöhnlich nur bei *E. altissima* und *foliata* statt und auch hier nur an hinfälligen Zweigen. Auch die Achseln dieser grundständigen Blattwirtel bringen Knospen hervor, welche sich ihrerseits bis zu einer gewissen Grenze wiederum so verhalten, während die Knospen der folgenden Knoten schwächer sind und endlich, wie gesagt, verkümmern. An den zweiten, dritten und vierten Knoten wird daher die Verzweigung der Achselsprosse successive mehr und mehr eingeschränkt, bis sie endlich ganz unterbleibt. Durch die Häufung der Astwirtel, wie sie durch die Stauchung der Basalinternodien bedingt wird, entstehen mehr oder weniger reiche Scheinquirle, oder, wenn sie einseitig entwickelt sind, Büschel, welche nach oben zu ärmer werden, bis an ihre Stelle einfache Sprosse treten, welche schliesslich auch ausbleiben, so dass die oberen Internodien nackt sind. Eine Modification des dadurch bedingten dichtbuschigen Habitus kommt dadurch zu Stande, dass oft die zweiten oder dritten Knoten einzelner Äste schwache, bald erlöschende Achselknospen entwickeln, während die dritten oder vierten Knoten sich reich mit Zweigen besetzen. Eine bedeutende Lockerung des Wuchses ist die Folge. Dieselbe ist umso grösser, je höher das Maximum dieser Scheinwirtelbildung zu liegen kommt, umsomehr als die Internodien vom Grunde bis über die Mitte an Länge zunehmen, von wo an sie sich wieder verjüngen.

Die Zweige aller Arten sind in der Jugend zart krautig. Sie erfahren indessen sehr bald eine mehr oder weniger ausgiebige Steifung durch die Entwicklung eigener mechanischer Gewebe und die Ausbildung des Holzkörpers. Der Grad, bis zu welchem diese Steifung vorschreitet, ist ein sehr verschiedener, und zwar oft bei einer und derselben Art. In manchen Fällen bleiben die Sprosse, so lange sie grün sind, schlaff, so dass sie überhängen oder einer Stütze bedürfen. Bei der Mehrzahl der Arten bleiben sie aber steif aufrecht. Diese Stellung ist ihnen in der Jugend gewöhnlich schon dadurch vorgezeichnet, dass sie von einem ausgesprochenen positiven Heliotropismus beherrscht werden. Dieser ist so kräftig, dass an überhängenden Tragästen die jungen Zweige senkrecht abstehen oder zurückgeschlagen sind. Bei allen Formen, wo die Steifung früh eintritt und einen hohen Grad erreicht, verharren die Zweige in ihrer ursprünglichen Stellung. Wenn ausserdem die Stauchung der Basalinternodien eine hochgradige ist, so entstehen niedere, dichte Büsche mit straff aufrechten, genäherten, ruthenartigen Zweigen. Sind die einzelnen Fussstücke des Traggerüstes verlängert und die reichsten Wirtel auf die dritten oder vierten Knoten hinausgeschoben, so krümmen sich diese Tragäste unter der Last der Zweige in convexem Bogen nach aussen, die Zweigbüschel aber stehen rechtwinkelig von ihnen nach oben ab. Ist dagegen die Steifung eine geringe, die Länge der Zweige aber gross, so neigen sich dieselben, sowie sie erstarken, über, bis sie von selbst in eine Gleichgewichtslage kommen, oder auf eine Stütze treffen. Bei *E. Americana* führt dies nach Tulasne [15] (p. 406) mitunter zum Habitus der Trauerweide; bei *E. fragilis* und *E. foliata* aber entstehen auf diese Weise oft mächtig entwickelte, mähnenartig herabhängende oder über den Boden hingeworfene Büsche. Bei *E. altissima* und bei Formen der *E. foliata* trifft dies nur bei jenem Theil der Zweige zu, welche stark verlängert und kräftig entwickelt sind, während andere kurz und zart bleiben und in ihrer ursprünglichen Stellung verharren. Da nun diese Formen zudem in Bäumen und Sträuchern klettern und ihr grünes Zweiggerüste möglichst nach dem Lichte strebt, so ruht es meist nach Art eines Überwurfes über der Krone des stützenden Baumes oder Strauches. Da aber in solchen Fällen die Beleuchtungsverhältnisse für die einzelnen Zweige naturgemäss nach

ihrer relativen Lage sehr wechselnde sind, so nehmen sie auch die verschiedenartigsten Stellungen ein. Über den in wiederholt gebrochenen Curven ausgreifenden Tragästen baut sich eine lockere Krone nestartig gehäufter Zweige auf.

Alle Knospen, aus welchen diese mehr oder minder abweichenden Sprosssysteme hervorgehen, werden wenige Internodien unterhalb des Scheitels angelegt. Adventivknospen scheinen nie gebildet zu werden. Die einmal angelegten Knospen kommen aber keineswegs in der Reihenfolge, in welcher sie entstanden, auch zur Entfaltung. Immer verharrt ein Theil derselben, und zwar an den Basalinternodien, längere oder kürzere Zeit in einem Ruhezustand. Wenn die Knospen dann austreiben, bilden sich am Grunde der jungen Zweige neue Anlagen, welche nun auch wieder Jahre lang „schlafen" können. So sammelt sich an den älteren Knoten eine Schaar „schlafender Knospen", welche in den aufeinanderfolgenden Vegetationsperioden wenigstens scheinbar regellos austreiben, so dass die Scheinwirtel oder Büschel aus Zweigen von oft sehr verschiedenem Alter bestehen. Gewöhnlich erreichen diese Ausschläge nur eine beschränkte Entwicklung. Sie fungiren 1—3 Jahre als Assimilationszweige und fallen dann ab.

Neben den eigentlichen Achselknospen kommen bei *E. altissima* und *foliata* häufig Beiknospen vor, welche oberhalb jener stehen. In allen diesen Fällen sind aber dann die Basalinternodien gestreckt und daher die Zweige am Grunde unbescheidet.

Nach der Art, wie sich reichere oder ärmere Gliederung, grössere oder geringere Stauchung, mehr oder weniger ausgebildete Steifheit oder Schlaffheit der Sprosssysteme und früher oder später begrenztes Wachsthum der Hauptaxe oder der an ihre Stelle tretenden Hauptäste zur Erzeugung verschiedener Habitusformen verbinden, können folgende Typen unterschieden werden:

1. Zwergformen mit locker- oder dichtrasigem Wuchs (*E. monosperma, Gerardiana, Americana* v. *rupestris*, Formen der *E. distachya*).

2. Mittelhohe Formen mit steif aufrechter Zweigstellung, die Zweige einander parallel genähert (*E. Nebrodensis, equisetina, aspera*, Formen der *E. intermedia, distachya, pachyclada, alata, Przewalskii*).

3. Hohe, fast baumartige Formen mit schief abstehenden oder im Bogen nach aussen gekrümmten Tragästen und steif aufrechten, seltener überhängenden Zweigen (Formen der *E. fragilis, strobilacea, triandra, Americana*).

4. Kletternde Formen mit deutlicher Gliederung in Stamm und Krone; diese ein lockeres Gewirr bildend, oder mähnenartig überhängend, der Stütze aufruhend (*E. altissima*, Formen der *E. foliata, fragilis, Alte*).

5. Auf den Boden hingestreckte oder von Mauern, Felsen u. dergl. herabhängende Formen, von Grund aus verästelt mit mähnenartigen dichten Zweigbüschen (Formen der *E. fragilis, foliata, Americana*).

6. In Hecken und niedere Sträucher hineingelehnte Formen („subscandentes" der Autoren) mit locker durcheinander gewirrten Zweigen, seltener niedere oder mittelhohe freistehende Büsche von gleichem Habitus (*E. pedunculata, Tweediana, triandra*, Formen von *fragilis*).

Schon die angeführten Beispiele zeigen, dass eine durchgreifende Unterscheidung der Arten nach der Tracht ganz unmöglich ist. Einzelne derselben, wie *E. Americana* und *E. fragilis* zeigen nach dieser Richtung eine wahrhaft proteusartige Vielgestaltigkeit. Nur wenige folgen immer mehr oder weniger einem und demselben Typus, wie *E. Nebrodensis, equisetina, altissima, pedunculata.* Aber erst durch die Analyse der Habitusformen lernen wir diese Variabilität verstehen, indem wir sehen, welche Bedeutung für das Zustandekommen eines bestimmten Habitus Umstände haben, welche wie Stauchung oder Steifung der Internodien dem Einflusse äusserer Verhältnisse so sehr unterliegen. Wenn wir aber anderseits sehen, wie dieser ganze Formenreichthum immer ein und denselben Ausgang hat, wird es auch begreiflich, warum junge sterile Pflanzen meist ununterscheidbar sind.

Ausläufer.

Fast bei allen Arten, vielleicht in der That bei allen, kommt die Bildung hypogeischer Sprosse vor. Sie entspringen stets den Knoten der untersten, durch Wurzelzug oder Verschüttung unter die Erde gelangten

Stammtheile. Wenn demnach auch die Ausläuferbildung wahrscheinlich bei allen Arten möglich ist, so erlangt sie doch nur bei jenen eine nennenswerthe Entwicklung, bei welchen die Bedingung dafür, nämlich Bedeckung der untersten Knoten des Stammes oder seiner Äste leicht gegeben ist, und bei welchen auch das Substrat nach seiner Natur für weiteres Wachsthum begünstigt, also bei all jenen Arten, welche lockeren, namentlich beweglichen Boden bewohnen, wie Sand, den Grus der Bachufer, die Aufschüttungsmassen gewisser Eluvien u. dergl. (*E. alata, distachya, monosperma, Americana* v. *rupestris*).

In sehr lockerem Boden vermögen diese Ausläufer mitunter auf enorme Strecken fortzukriechen. Solche Ausläufer sind offenbar gemeint, wenn Desor in „Sahara und Atlas", S. 23 erzählt, dass die Wurzeln der *E. alata* in den Sanddünen der Areg-Formation 6—9 *m* weit zu verfolgen seien. Ihre Verzweigung folgt natürlich auch dem Gesetze der Decussation. Sie ist jedoch sehr spärlich oder sie fehlt ganz, so lange der Ausläufer mit seiner Spitze nicht nahe an die Bodenoberfläche kommt. Erst dann beginnt in den Achseln seiner obersten Blattschuppen die Anlage und Entwicklung von Zweigknospen, welche unmittelbar, bis sie über die Bodenoberfläche kommen, noch Ausläufercharakter haben, dann aber sofort die Merkmale epigeischer Sprosse annehmen. In anderen Fällen unterbleibt aber die Verzweigung unter der Bodenoberfläche ganz und beginnt erst, wenn der Scheitel des Ausläufers über den Boden getreten ist. Hier geht aber die weitere Verzweigung genau wie an der Hauptaxe junger Sämlinge vor sich. Haben sich dann einmal solche Tochterstöcke von dem Mutterstocke isolirt, so sind sie von Sämlingen nur durch den Mangel einer Hauptwurzel zu unterscheiden. Der Gleichartigkeit der Lebensbedingungen der Ausläufer der verschiedenen Arten entspricht auch die Gleichartigkeit des Baues dieser Ausläufer. Sie sind in keiner Weise auch nur halbwegs sicher zu unterscheiden.

Wachsthum und Zweigwechsel.

Dass nach Dingler das Wachsthum des Stammes von einer tetraëdrischen Scheitelzelle aus geschieht, wurde bereits erwähnt. Knapp unterhalb des Scheitels werden schon frühzeitig die jüngsten Blattanlagen sichtbar, welche der Axe weit vorauseilend, dieselbe umschliessen. Die jüngsten 3—5 Internodien bleiben zunächst gestaucht, so dass die jungen Blätter eine aus ebensoviel Wirteln bestehende Knospe bilden. Erst vom dritten oder fünften Internodium abwärts beginnt das Längenwachsthum und die Streckung der Stengelglieder lebhafter zu werden, und zwar geht der Zuwachs zuerst hauptsächlich, später ausschliesslich von einer am Grunde des Internodiums befindlichen Meristemzone aus. Äusserlich ist dieselbe durch eine leichte Einschnürung und durch bleichere Farbe kenntlich. Sie wird von der Scheide des nächst unteren Blattwirtels umschlossen und geschützt. Dieses Meristem bleibt ziemlich lange theilungsfähig, bis es schliesslich mit Ausnahme einer schmalen, das Internodium seiner ganzen Dicke nach durchsetzenden und von dem Knoten deutlich getrennten Zone in Dauergewebe übergeht. Innerhalb dieser Zone aber verharrt es nun in einem Ruhezustande, bis es sich entweder ebenfalls in Dauergewebe verwandelt, oder zu einer Trennungsschicht umbildet, innerhalb welcher die Ablösung der Zweige erfolgt. Im ersteren Falle wird erst dadurch der neue Zuwachs an Tragästen mit dem bereits vorhandenen Traggerüste fest verbunden; im anderen Falle der Wechsel der Assimilationszweige vorbereitet. Jene Umwandlung in Dauergewebe tritt gewöhnlich zugleich mit der beginnenden Peridermbildung, welche den Zweig seiner assimilatorischen Thätigkeit entzieht, also im zweiten oder dritten Jahre ein. Die Abgliederung dagegen erfolgt entweder in regelmässigem Wechsel, wie bei *E. Nebrodensis* oder ganz allmälig oder es stellt sich ein mittleres Verhältniss ein, das heisst, die Sträucher verlieren am Ende einer jeden Vegetationsperiode eine grosse Zahl von Assimilationszweigen, während ein kleinerer Theil sich in das nächste, oder selbst bis in das dritte Jahr hinüber erhält. Solche Sträucher sehen daher während des Winters oder im Vorfrühling wie verarmt aus. Leider liegen von anderer Seite darüber keine Beobachtungen vor. Bei *E. Nebrodensis* v. *procera* erfolgt die Abgliederung der Zweige (die Beobachtung wurde an mehreren Sträuchern des botanischen Gartens in Wien gemacht) im Beginn des Winters. Der Zweigfall ist ein ziemlich vollständiger. Bei *E. fragilis* v. *campylopoda* geschieht der Wechsel, wie bereits erwähnt, allmälig. Bei *E. pachyclada* dürfte er nach meinen Beobachtungen in Südpersien zwar nicht in dem Masse wie bei *E. Nebrodensis*, aber immerhin ziemlich reichlich während des Winters stattfinden. *E. foliata* v. *ciliata* sah ich

Ende April und Anfangs Mai in Südpersien über und über mit frischen grünenden Zweigen bedeckt. Dieselben sind so zart, dass nicht anzunehmen ist, dass sie insgesammt der grossen Trockenheit und Glut des Hochsommers des Daeschtistan zu widerstehen vermögen. Ich zweifle vielmehr nicht, dass auch diese Art, und zwar im Hochsommer oder Herbst einen ausgiebigen Zweigfall erfährt. Von *E. altissima* wird angegeben, dass sie im Winter (also während der Regenzeit) treibe und im Jänner blühe. Die Hauptmasse der eigentlichen Assimilationszweige ist aber ebensowenig wie bei *E. foliata* einem algerischen Hochsommer angepasst. Wahrscheinlich verliert daher auch sie im Hochsommer oder Herbst diese Zweige. An einem $1\frac{1}{2}$ *m* hohen Strauche, der in einem der Glashäuser des Wiener botanischen Gartens cultivirt wird, tritt dieser Zweigwechsel nicht so deutlich, aber immerhin bemerkbar hervor. Die Verhältnisse sind aber auch wesentlich andere, als diejenigen, welche das algerische Klima darbietet. Dass ein solcher Zweigwechsel noch bei vielen Arten im Zusammenhange mit gewissen Jahreszeiten wenigstens in beschränktem Masse stattfindet, lässt der Zustand der in den Herbarien befindlichen Exemplare, welche im Hochsommer oder Herbste oder im ersten Frühlinge gesammelt wurden, erkennen.

Künstlich kann der Zweigfall leicht hervorgerufen werden, wenn man die Pflanzen unter abnorme Verhältnisse, wie zu grosse Trockenheit oder Feuchtigkeit bringt. So verlor das bereits erwähnte Exemplar der *E. altissima* aus dem Wiener Garten alsbald einen Theil seiner Zweige, als es einmal in die trockene Luft des Museums gestellt wurde und man zwei Tage lang vergass, es zu begiessen. Ähnlich erging es mit in Töpfen cultivirten Stöcken der *E. distachya*, der *E. fragilis* v. *campylopoda* und einer dritten, nicht sicher bestimmbaren Art (wahrscheinlich *E. Americana*). Noch empfindlicher erwiesen sich Zweige, welche unter einer Glasglocke im feuchten Raume gehalten wurden.

Anatomie.

Details des anatomischen Baues des Stammes der Ephedren finden sich zerstreut in einer grossen Zahl von speciellen Abhandlungen oder von Handbüchern, so namentlich in de Bary's „Vergleichender Anatomie". Eine übersichtliche Schilderung desselben gab Bertrand [*]. Am Schlusse des betreffenden Abschnittes sagt Bertrand, dass der anatomische Bau der verschiedenen Arten nur ganz unzureichende und unzuverlässliche Unterscheidungsmerkmale an die Hand gebe. Mit Rücksicht auf das grosse Untersuchungsmateriale, welches mir zur Verfügung stand, glaubte ich die Sache nochmals in die Hand nehmen zu sollen. Das schliessliche Ergebniss war indessen dasselbe. Die Einförmigkeit des Grundplanes des morphologischen Aufbaues der einzelnen Arten wiederholt sich in ihrem anatomischen Baue in erhöhtem Masse. Ein und derselbe Typus schlägt überall durch. Es treten allerdings da und dort Modificationen desselben auf, aber sie sind von untergeordnetem Range und von einer Variabilität, die derjenigen der Formen der vegetativen Theile in nichts nachsteht. Dieselbe Plasticität gegenüber äusseren Lebensbedingungen, welche manche Arten in der Entwicklung der morphologischen Charaktere auszeichnet, kehrt hier in der detaillirten Ausbildung der einzelnen Gewebe wieder. Wenn daher die geringen Differenzen, welche immerhin vorhanden sein mögen, schon an und für sich von sehr fraglichem Werthe sind, weil sie weder scharf zu begrenzen, noch leicht zu fassen sind, so beschränkt sich ihre Bedeutung für die Unterscheidung der Arten noch mehr dadurch, dass durch sie gar keine neuen Unterschiede hinzukommen. Was sie uns lehren können, vermögen wir auch aus äusseren, viel sinnfälligeren Merkmalen, die eben auf diesen anatomischen Differenzen beruhen, zu erschliessen. Ich sehe daher ganz davon ab, bei der Beschreibung der einzelnen Arten die anatomischen Verhältnisse zu berühren und gebe nur hier auf vergleichender Grundlage eine allgemeine Schilderung derselben.

Oberirdische Sprosse.

1. Hautsystem.

a) Epidermis. Die Zellen der Epidermis sind, wie gewöhnlich an gestreckten Organen, im Sinne der Längsaxe der Internodien gestreckt, plattenförmig, von rechteckigem oder öfter von ungleich sechsseitigem

Umrisse. An ausgewachsenen Internodien sind sie stets zwei- bis mehrmals länger als breit oder tief. Am längsten sind die Zellen in der Mitte der Internodien, am kürzesten am Grunde derselben. Die Länge wechselt übrigens innerhalb einer und derselben Art so sehr, dass es zwecklos wäre, Durchschnittswerthe anzuführen. Sehr häufig werden die Zellen, wenn sie eine gewisse Länge überschreiten, durch Querwände halbirt. Besonders häufig geschieht dies über den Rillen, die zum Theile ihre Entstehung einer mächtigeren Entwicklung der Epidermis verdanken. Theilung durch tangential gestellte Wände tritt bei *E. fragilis* häufig und bei *E. altissima* an älteren kräftigen Zweigen hie und da auf. Auch bei anderen robusten Formen, wie z. B. der *E. distachya* v. *tristachya* von Gerace habe ich sie ab und zu beobachtet.

Die Aussenwand der Epidermiszellen ist in der Regel sehr verdickt, in besonders hohem Grade bei den wüstenbewohnenden Formen. Hervorzuheben ist, dass diese Verdickung ihr Maximum über den subepidermalen Bastfasersträngen erreicht. Celluloseschichten sind immer deutlich nachweisbar und oft ziemlich stark entwickelt. Immer aber werden sie nach aussen hin von den Cuticularschichten an Mächtigkeit weit übertroffen. Diese zeichnen sich zudem durch die reiche Einlagerung von Kryställchen (?) und Körnchen von oxalsaurem Kalk aus (vergl. Solms-Laubach [9] S. 518). Dieselben sind ausserordentlich klein und radial angeordnet, so dass die Membran auf Querschnitten bei starker Vergrösserung fein gestreift erscheint. Die Cuticularschichten springen bei den meisten Arten über den Zellen der Rillen, seltener über jenen der Furchen höckerartig nach aussen vor. Die Höcker sind stets mehr oder weniger längsgestreckt und erstrecken sich bei nachträglich quergetheilten Zellen über beide Tochterzellen. Bei einzelnen Formen sind sie oft so zahlreich, dass sie gruppenweise in unregelmässig wulstige Massen zusammenfliessen. Sie sind bis zu einem gewissen Grade weich und lassen sich durch Druck abplatten. Mitunter zerreissen sie aber auch dabei.

Die Cuticula ist schon an jungen Zweigen, namentlich aber an alten stark entwickelt. Sie ist sehr fein und gleichmässig gekörnelt. In der Jugend ist sie mitunter etwas klebrig, so dass Sand, Staub u. dgl. daran haften bleibt *(E. alata, Przewalskii, intermedia)*. Bei vielen Arten tritt namentlich in den Furchen ein dichter, ausserordentlich feinkörniger Wachsüberzug auf, der zum Theil die Glaucescenz dieser Arten bedingt *(E. equisetina, intermedia, pachyclada, Americana* u. s. w.). Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Aussenwand der Epidermiszellen nicht selten von kleinen Poren durchsetzt ist. In den Höckermassen finden sich oft mehrere derselben in einen kleinen Kreis geordnet. Weder die Höckerbildung, welche die mehr oder weniger grosse Rauhheit der Zweige bedingt, noch die Glaucescenz sind an bestimmte Arten gebunden. *E. equisetina* tritt bald vollständig glatt, bald rauh auf. *E. intermedia* v. *glauca* variirt mit vollständig glatten und mit sehr rauhen Zweigen. Nur bei *E. Nebrodensis* tritt der merkwürdige Fall ein, dass die Glätte, beziehungsweise die Rauhheit der Zweige an räumlich scharf getrennte Varietäten gebunden sind.

Die Epidermis bleibt 2—3, in einzelnen Fällen wohl auch bis 4 Jahre lebendig.

Von Inhaltskörpern erwähne ich nur, dass sich nicht selten schwach tingirte Chlorophyllkörner und sehr gewöhnlich eine ölartige Flüssigkeit nachweisen lassen, welche entweder zahlreiche winzige Tröpfchen oder unregelmässig zusammengeflossene Massen bildet. Dieselben sind meist schwach gelbgrün gefärbt.

b) Periderm. Im dritten, seltener schon im zweiten Jahre beginnt die Peridermbildung, und zwar nicht gleichmässig im ganzen Umfang der davon befallenen Internodien, sondern so, dass dadurch schmälere oder breitere, langgestreckte Stücke der Rinde herausgeschnitten werden. Die Peridermbildung nimmt ihren Ausgang zunächst von einer Stelle des Rindenparenchyms, greift aber bald in die äusseren Schichten des Weichbastes hinein. Die in Folge der Peridermbildung abgestorbenen Rindenstücke verfärben sich rasch und werden hellröthlich oder gelblichbraun oder grau bis weiss. Langsam, oft erst in Jahresfrist schliesst sich der Peridermmantel. Die Phellogenschicht erzeugt nach innen Phelloderm, welches in Parenchymgewebe übergeht, theilweise aber auch sklerenchymatische Elemente liefert. Ihre Lebensdauer ist indessen eine beschränkte. Mit jeder Ruheperiode (?) wird ihre Thätigkeit eingestellt. Eine neue aus dem Phelloderm hervorgehende Phellogenschicht tritt an ihre Stelle, schiebt die ausser ihr gelegenen Theile der secundären Rinde nach aussen und erzeugt neuerdings Korkgewebe in centrifugaler, Phelloderm in centripetaler Theilungsfolge. Die auf diese Weise erzeugte Borke enthält demnach zunächst ausser dem Korkgewebe das

abgestorbene Parenchym der Rinde und die in derselben zerstreuten Bastfaserstränge und die Bastbelege der Leptomstränge, in späteren Jahren auch secundäre mechanische Elemente, welche zum grossen Theil aus den skleromatischen Platten bestehen, welche die Markstrahlen nach aussen hin abschliessen.

Eine bestimmte Ablösung der Borke durch Trennungsphelloide habe ich nicht beobachtet. Die Borke verwittert allmälig an der Oberfläche, wobei die Bastfaserstränge als die resistenteren Elemente zurückbleiben und die so häufige feinfaserige Beschaffenheit der Borke bedingen. Dem Dickenwachsthum der Zweige entspricht sie durch die Bildung von Längsrissen, welche übrigens oft schon über den ersten Peridermstreifen eintritt. Schliesslich nimmt sie einen mehr oder weniger grobnetzigen Charakter an, an dessen Zustandekommen die leicht ausbröckelnden Verschlussplatten der Markstrahlen in erster Linie betheiligt zu sein scheinen.

Alle diese Vorgänge spielen sich bei den verschiedenen Arten mit grosser Gleichförmigkeit ab, so dass die auf die Beschaffenheit der abgestorbenen Rinde und der Borke gegründeten Merkmale für die beschreibende Systematik der Arten der Gattung *Ephedra* nur von sehr untergeordnetem Werthe sind.

2. Mechanisches System.

Die Elemente des mechanischen Systemes der Ephedren sind in erster Linie Bastzellen, denen sich in zweiter Linie bei einigen Arten sklerenchymatisch verdickte Markzellen anschliessen. Die Bastzellen sind in allen Fällen bis auf ein enges Lumen oder bis zum Verschwinden desselben verdickt. Die Mittellamelle oder die ganze Zellwand bis auf die Innenhaut zeigt bald früher bald später bei Anwendung von Phloroglucin und Salzsäure Rothfärbung. Am spätesten und unvollständigsten tritt sie an den Bastbelegen der Leptomstränge ein.

Der Vertheilung der Bastzellen nach sind zu unterscheiden 1. subepidermale Bastfasersträuge mit dreieckigem Querschnitte, 2. durch das Rindenparenchym zerstreute Stränge und einzelne Fasern, 3. die Bastbelege der Lemptomstränge, 4. innenständige, das heisst in der Peripherie des Markes gelegene Bastfasern oder Bastfaserstränge.

Weder die Zahl noch die Breite oder Tiefe der subepidermalen Stränge, die niemals fehlen, ist für die einzelnen Arten constant. Dasselbe gilt von den zerstreuten Bastfasern und Bastfasersträngen, die im Allgemeinen so vertheilt sind, dass sie namentlich zwischen die subepidermalen Stränge, wenn auch tiefer einwärts fallen. Sie fehlen mitunter ganz (Zweige eines Individuums der *E. distachya* von Trient). Die Bastbelege der Gefässbündel sind stets vorhanden. Sie sind auf dem Querschnitte schmal halbmondförmig, in der Mitte zwei bis drei Zelllagen tief. Einzelne Bastfasern in der Peripherie des Markes kommen gelegentlich bei allen Arten vor. Selten gruppiren sich dieselben zu grösseren Strängen oder zu einem dicht dem Holzkörper anliegenden zwei bis drei Zelllagen tiefen inneren Bastcylinder. Dies ist der Fall bei *E. alata*, *Alte*, *strobilacea*, *E. intermedia* v. *Persica*, *aspera*, *Americana*, aber keineswegs ausnahmslos, so dass auch diese anscheinend so auffällige Bildung kein verlässliches Merkmal dieser Arten ist. Dasselbe gilt von den Fällen, wo die Markzellen sklerenchymatische Ausbildung erfahren, wie bei *E. alata*, *Alte*, *strobilacea*, *E. intermedia* v. *Persica*, *aspera*. Auch hier finden sich Individuen mit Zweigen mit dünnwandigem Mark. So fand ich solche an Exemplaren der *E. Alte* vom Sinai, welche dem Habitus der Pflanze nach etwa in einer schattigen Schlucht gewachsen war. Exemplare der *E. intermedia* v. *Persica* aus der Wüste im Gawkhane besassen in ausgezeichneter Weise einen inneren Bastring und verdicktes Mark. Andere Stücke von Molla Kary am Kaspischen Meere, welche habituell bis ins letzte Detail übereinstimmten, zeigten nichts von alledem. Anderseits kommt gelegentlich auch bei Arten mit normal zartwandigem Marke, wie *E. distachya* eine erhebliche, wenn auch nicht geradezu sklerenchymatische Verdickung der Markzellen vor.

3. Assimilations-System.

Bei dem Umstande, dass die Blätter der Ephedren ganz verkümmert oder doch stark reducirt sind, fallen den Zweigen fast ausschliesslich die Assimilationsfunctionen zu. Dem entsprechend ist das gesammte

Rindenparenchym der grünen Zweige als typisches Pallisadenparenchym entwickelt. Dasselbe umfasst drei bis fünf Lagen, wovon die äussersten die tiefsten sind und enge aneinanderschliessen, während die Zellen der innersten Lagen fast isodiametrisch sind und reichlich Intercellularräume zwischen sich lassen. Die Zellen sind durchaus sehr chlorophyllreich, die Wände reich mit Krystallen und Körnern von oxalsaurem Kalke durchsetzt.

Die Tiefe des Parenchymmantels wie diejenige der Zellen der äussersten Lage und die Zahl der Zelllagen selbst sind sehr variabel.

Im Umfange des Gefässbündelkörpers befindet sich eine Zelllage, welche auf Querschnitten weniger, auf Radialschnitten aber deutlich als Gefässbündelscheide hervortritt. Sie ist von langgestreckten, enge aneinanderschliessenden Parenchymzellen gebildet. An sie legen sich die innersten Zellen des Pallisadenparenchyms häufig unter mehr oder weniger deutlicher Armbildung an. Die Parenchymscheide fungirt als Ableitungsgewebe des Assimilationssystems. Auch ihre Wände sind noch mit oxalsaurem Kalk imprägnirt.

4. Leitungs-System.

Gefässbündelverlauf.

Die Anordnung und der Verlauf der Gefässbündel bei *Ephedra* wurde zuerst von Nägeli [10] (S. 61, t. II, f. 1 u. 2) untersucht. Später sind namentlich Geyler [11] S. 196, t. IX, f. 1 u. 3), Strasburger [2] und Bertrand [8] darauf zurückgekommen. Ich habe erstere überall, letztere nochmals bei *E. distachya, altissima, fragilis, Nebrodensis, Gerardiana* und *aspera* genauer, bei den übrigen Arten gelegentlich durch Stichproben untersucht. Beides, Anordnung und Verlauf der Bündel folgen bei allen Arten streng einem und demselben Typus.

Sämmtliche Bündel sind Blattspurstränge. Aus jedem Blatte werden deren zwei an den Stamm abgegeben. Dieselben verlaufen durch je zwei aufeinanderfolgende Internodien, und zwar durch das erstere parallel und gerade absteigend, durch das zweite jedoch so, dass die Bündel eines jeden Paares am Grunde seitlich ausweichen und sich an die nächsten Stränge, die aus dem nächst jüngeren Blattwirtel kommen, anlegen. Es enthält daher das erste bündelführende Internodium 4 oder 6, das folgende aber 8 oder 12 Internodien. Dort, wo, wie bei *E. altissima* öfters dreizählige Wirtel eingeschaltet sind, enthält das Internodium unter dem ersten dreizähligen Wirtel natürlich 10 Bündel. In den Knoten nähern sich die Gefässbündel in radialer Richtung und verschmelzen durch ein aus Tracheiden gebildetes Fusionsgewebe, aber nicht, wie gewöhnlich angegeben wird, in eine geschlossene Platte, sondern in zwei durch meristematisches Gewebe getrennte Massen, welche unter die Commissuren der Blattscheide zu liegen kommen.

Unterhalb des Knotens lösen sich diese Bündelmassen durch Verschwinden des Fusionsgewebes wieder auf; die hinzugekommenen Blattspuren steigen nur wenig verstärkt in der Mediane ihrer Blätter ab, während diejenigen, welche aus dem nächst oberen Blattwirtel stammen, durch die Elemente, welche sie oberhalb des Knotens aus dem zweitoberen Blattspurpaar aufgenommen haben, erweitert bis kurz vor der Basis des Internodiums in der Mediane des vorhergehenden Blattwirtels verlaufen. Daher wechseln in jedem Internodium zwei stärkere immer mit zwei schwächeren Bündeln ab.

Erst spät, wenn sich nämlich der Gefässbündelring geschlossen hat, geht das Meristem in den Knoten ganz in Dauergewebe über.

Bau der Gefässbündel.

a) Leitparenchym. Die Gefässbündel sind von einer Parenchymscheide umschlossen, welche auf Querschnitten allerdings wenig, auf Radialschnitten dafür um so deutlicher hervortritt. Sie besteht aus langgestreckten, dünnwandigen, enge aneinanderschliessenden Parenchymzellen, deren Aussenwände ebenfalls mit oxalsaurem Kalk imprägnirt sind. Mit den anschliessenden Zellen des Assimilationsparenchyms steht sie durch sehr kurze undeutliche armartige Ausstülpungen in Verbindung. Sie enthält geringe Mengen Chlorophylls. Sie differenzirt sich frühzeitig aus dem Grundgewebe. Mit Eintritt der Peridermbildung wird sie natürlich aus dem Verbande der lebenden Gewebe ausgeschieden. An ihre Stelle tritt mit theilweise geänderter Function ein aus dem Phellogen hervorgehendes phellodermatisches Parenchym.

b) Siebtheil. Der primäre Weichbast besteht aus langgestreckten parenchymatischen Elementen, aus Cambiform und aus sehr englumigen Siebröhren mit kleinen quergestellten Siebplatten. Der secundäre Weichbast zeigt eine ähnliche Zusammensetzung. Doch ist die Zahl der Siebröhren relativ grösser, ihr Lumen ist weiter und ihre Scheidewände sind schiefgestellt. Die Membranen, namentlich des Cambiforms, sind vergleichsweise dick und sehr quellbar, diejenigen der äussersten Lagen zudem mehr oder weniger mit feinen Körnchen oxalsauren Kalkes imprägnirt.

c) Gefässtheil. Die ersten Anlagen der Gefässbündel bestehen aus englumigen Spiralgefässen, auf welche einige ebenfalls englumige Gefässe mit den bekannten durchlöcherten Querwänden [13], vor Allem aber Tracheen mit gehöften Tüpfeln folgen. Dazu kommen noch an der Innenseite der Bündel und zwar rechts und links von den jüngsten Gefässgruppen und theilweise zwischen sie eindringend enge, zartwandige, gestreckte Parenchymzellen, welche lange lebend bleiben und schwach ergrüntes Plasma führen. Umschlossen wird endlich das Gefässbündel auf seiner Innenseite von einer einfachen Lage sehr enger, langgestreckter Parenchymzellen mit netzförmigen Verdickungsleisten.

Das secundäre Holz ist ähnlich gebaut, nur fehlen die parenchymatischen Elemente. Die Gefässe sind zahlreicher und besitzen einen grösseren Durchmesser. Ihre Vertheilung ist insoferne eine ungleichmässige, als das im Frühjahre erzeugte Holz in der Regel viel reicher daran ist. Da zudem die im Sommer und Herbst gebildeten Tracheen schmäler und dickwandiger sind, kommt gewöhnlich eine ziemlich scharfe Trennung in Frühlings- und Herbstholz und damit die Ausbildung deutlicher Jahresringe zu Stande. Im Allgemeinen besitzen die kletternden und hochstämmigen Arten, wie *E. altissima* und *E. foliata* grössere und mehr Gefässe, während das Holz der Arten, welche in Folge ihrer hochgelegenen oder weit nach Norden vorgeschobenen Standorte eine relativ kurze Vegetationsperiode haben, wie *E. Gerardiana* und *E. monosperma*, sehr dicht und kleinzellig ist. Dasselbe gilt auch von *E. Nebrodensis*, obwohl gerade hier die Beziehung zu klimatischen Factoren nicht recht ersichtlich ist. Die Unterschiede sind übrigens so subtiler Natur, dass sie wohl in ihrer Gesammtwirkung hervortreten, aber eine genauere Präcisirung durch Angabe von Masszahlen nicht zulassen.

Auch das aus dem Verdickungsring hervorgehende secundäre Holz ist dem Mark gegenüber durch eine Lage von netzförmig verdickten Parenchymzellen begrenzt.

Verdickungsring und secundäres Dickenwachsthum.

Schon in jungen Stadien ist ein primärer Cambiumring, welcher die Gefässbündel verbindet, vorhanden, ohne dass er aber als Verdickungsring fungirt. Nach aussen hin erzeugt er Leitparenchym, nach innen englumiges, ähnlich gebautes, aber sehr früh verholzendes Parenchym, welches sich unmittelbar dem Markparenchym anschliesst, von dem es sich nur durch die viel engeren Lumina abhebt. Wo innenständige Bastfasern vorkommen, gehen sie vorzugsweise aus dem primären Cambiumring hervor. Erst im zweiten oder dritten Jahre verwandelt sich die äusserste Zelllage durch tangentiale Theilungen in einen Verdickungsring der sich an das Cambium der primären Gefässbündel anschliesst, und nun erst beginnt, die Erzeugung von secundärem Zwischenholz, während nach aussen hin zunächst noch Leitparenchym und erst später secundärer Weichbast erzeugt wird.

Markstrahlen.

Die Markstrahlen zeigen auf Tangentialschnitten einen schmalspindelförmigen Querschnitt. In ihrer grössten Breite umfassen sie zwei bis drei, selten vier Zelllagen. Ihre Höhe ist eine sehr wechselnde. Bei *E. Nebrodensis* beträgt sie bis 5 *mm*. Die Elemente der Holzmarkstrahlen zeigen durchaus radiale Streckung und reiche Tüpfelbildung. Bei *E. aspera* fand ich sie einmal (im Herbste) reich mit Stärke gefüllt. Die Zellen des Rindentheiles sind durch stark verdickte, mit oxalsaurem Kalke reich imprägnirte Zellwände ausgezeichnet. In älteren, verborkten Zweigen werden die Markstrahlen von dem Phellogen aus durch spindelförmige, enge aneinanderschliessende, oft schwach ʃ-förmig gekrümmte Sklerenchymzellen abgeschlossen. Diese Sklerenchymplatten werden in der Folge durch die tiefergreifende Phellogen- und Peridermbildung nach aussen abgeschieden und bilden dann einen Bestandtheil der Borke.

Trennungsschichte der Zweige.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass am Grunde der Internodien eine schmale Gewebezone in meristematischem Zustande verharrt. Dieselbe durchsetzt in mehr oder weniger vollständiger Weise das ganze Internodium. Äusserlich ist sie durch eine allerdings oft sehr schmale Einschnürung gekennzeichnet. Epidermis und Rindenparenchym gehen über und unter dieser Zone allmälig in kleinzelliges, dichtes, mit Plasma gefülltes Gewebe über. Die mechanischen Elemente der Rinde enden vor derselben. Ebenso verhält es sich mit dem Siebtheil der Gefässbündel und und seinem Bastbeleg. Der Holzkörper löst sich schon in einiger Entfernung von der Trennungsschicht durch Einschaltung unverholzter zartwandiger Parenchymzellen in unregelmässig umgrenzte Tracheenbündel und einzelne Tracheen auf, bis endlich nur mehr einige derselben und die Spiralgefässe übrigbleiben, welche nun, die Meristemzone durchsetzend, die Verbindung mit der darunter liegenden Fortsetzung des Holzkörpers herstellen. Die Markzellen zeigen oberhalb der in Rede stehenden Zone eine ziemlich rasche Abnahme des Längendurchmessers, bis sie endlich breiter und tiefer als hoch sind. Ihre unterste verholzte Schicht grenzt sich scharf von dem mit Plasma reich erfüllten, meist durch grosse Zellkerne ausgezeichneten, aus zwei bis vier Zelllagen bestehenden Gewebe der Meristemzone aus.

Die Auflösung des Gefässtheiles der Leitbündel ist bei den verschiedenen Arten verschieden weit entwickelt, doch sind die Unterschiede nur geringe. Immerhin mag die Leichtigkeit, mit welcher die Zweige zerfallen, dadurch theilweise beeinflusst werden.

Über die chemischen Veränderungen innerhalb der Trennungsschicht, welche dem Zweigfalle unmittelbar vorhergehen, ist mir nichts bekannt.

Tritt keine Ablösung der Zweige ein, so wird zunächst der Rindentheil dieser Zone durch Peridermbildung abgeschnürt und dann auch der innere Theil in Dauergeweben von parenchymatischem Charakter übergeführt. Dadurch erst wird das betreffende Internodium mit dem nächstunteren dauernd und fest verbunden.

5. Durchlüftungssystem.

a) Spaltöffnungen. An dem Bau des Spaltöffnungsapparates nehmen je vier Epidermiszellen und die beiden Schliesszellen Theil. Die Epidermiszellen umschliessen eine tiefe äussere Athemhöhle von linearem oder bisquitförmigem tangentialen Querschnitt (in mittlerer Tiefe). Die Schliesszellen sind von der gewöhnlichen Wurstform ohne vorspringende Leisten. Unter ihnen folgt eine kleine Athemhöhle. Die Cuticula setzt sich über die Seitenwandungen der äussersten Athemhöhle bis auf die Schliesszellen fort. Nach Volkens [12] (S. 151) soll diese äussere Athemhöhle während der Zeit der grössten Trockenheit durch harzartige Massen pfropfenartig verschlossen werden. Ich habe in der That diese Bildung auch beobachtet, aber so selten, dass ich zweifle, dass sie als ein normal auftretendes Schutzmittel betrachtet werden kann. Die Form und Grösse der Spaltöffnungen ist bei allen Arten eine in hohem Grade übereinstimmende.

Die Spaltöffnungen sind ausschliesslich auf die Furchen beschränkt. Hier stehen sie je nach der Breite derselben in einfachen oder doppelten Reihen, häufig zu mehreren gruppenweise genähert. Die Zahl der Spaltöffnungen, welche auf 1 mm^2 fallen schwankt an einem und demselben Individuum derart, dass die Angabe von Durchschnittszahlen nur wenig Werth hat. Die häufigsten Zahlen, welche man erhält, liegen zwischen 70 und 100. Doch zählte ich einmal bei *E. distachya* auf 1 mm^2 nur 34 Spaltöffnungen, während bei *E. Nebrodensis* ihre Zahl sehr häufig auf 150 und selbst auf 190 steigt.

b) Durchlüftungsräume. Dieselben stellen ein System ineinandergreifender Lücken von geringer räumlicher Ausdehnung dar, welches hauptsächlich auf die inneren Lagen des Pallisadenparenchyms beschränkt ist, ohne dass dieselben jemals den Charakter eines ausgesprochenen Schwammparenchyms annehmen würden. Zwischen die Zellen der äussersten Pallisadenschichten greift es nur in Form schmaler Spalten und Gänge ein. Die grössere oder geringere Entwicklung dieses Lückensystemes kommt auf Querschnitten in der verschieden dichten Fügung des Pallisadengewebes oft recht deutlich zum Ausdruck. Einen relativ hohen Grad erreicht sie bei *E. Gerardiana*, namentlich bei den Varietäten *saxatilis* und *Sikkimensis*, theilweise auch

bei *E. Americana* v. *rupestris*. Hier kommt es nämlich zur Ausbildung kleinerer oder grösserer Luftkammern von ungefähr polyëdrischer Form, aber ohne scharfe Umgrenzung, wie sie denn auch ganz allmälig in die gewöhnlichen Intercellularräume übergehen. Auf ihre Gegenwart ist es zurückzuführen, dass getrocknete Zweige dieser Arten zwischen den subepidermalen Baststrängen so einfallen, dass sie tiefgefurcht erscheinen.

Ausläufer.

Der anatomische Bau der Ausläufer stimmt in seinen Anlagen vollständig mit demjenigen der oberirdischen Zweige überein. Die weitere Entwicklung derselben erfährt aber den geänderten Functionen, welche sie zu übernehmen haben, und den verschiedenen Lebensbedingungen entsprechend, eine theilweise weitgehende Modification.

1. Hautsystem.

Die Epidermis der jüngeren Internodien hebt sich scharf von dem Rindenparenchym ab. Ihre Zellen sind von der Form derjenigen junger epigeischer Zweige; die Verdickung der Aussenwände ist jedoch nur eine geringe, die Bildung von Höckern und die Entwicklung einer stärkeren Cuticula unterbleibt, ebenso fehlt die Einlagerung von oxalsaurem Kalke. Wie lange sich die Epidermis erhalten kann, darüber fehlt es mir an Beobachtungen. An Topfpflanzen scheint sie oft ziemlich lange lebendig zu bleiben, an dem Herbarmateriale fand ich sie stets frühzeitig durch Periderm ersetzt. Die Bildung desselben geht vom Rindenparenchym aus, in welchem sich aus einer der äusseren Lagen eine Phellogenschicht herausbildet, welche nun continuirlich gleichartiges Korkgewebe erzeugt, so dass die Ausläufer sehr bald in einen weichen, oft mächtigen Peridermmantel gehüllt sind. Borkebildung scheint in der Folge nur an den an der Bodenoberfläche befindlichen Theilen zu oberirdischen Sprosssystemen ausgewachsener Ausläufer vorzukommen.

2. Mechanisches System.

Die cambialen Anlagen der mechanischen Elemente sind an jungen Internodien stets vorhanden. Davon kommen die Bastbelege vor den Siebtheilen der Gefässbündel und die zerstreuten Bastfaserstränge, soweit ihre Anlage nicht etwa durch frühzeitige Peridermbildung aus dem Verbande der lebenden Gewebe ausgeschieden werden, in der gewöhnlichen Weise zur Entwicklung. Bei den übrigen Anlagen ist eine weitere Ausbildung eben in Folge der frühzeitigen Korkbildung ausgeschlossen. Ebenso unterbleibt die Bildung von mechanischen Elementen innerhalb des Gefässbündelkörpers.

3. Leitungssystem.

Verlauf und Anordnung, sowie die Entwicklung der Gefässbündel folgen genau dem Vorbild der oberirdischen Sprosse. Im Holzkörper macht sich jedoch ein bedeutender Unterschied durch die in hohem Grade geförderte Ausbildung der Gefässe geltend, eine Erscheinung, welche vollständig begreiflich wird, wenn man bedenkt, dass diese Ausläufer den Individuen, welche aus ihnen hervorgegangen sind, das durch das Wurzelsystem der Mutterpflanze und durch die eigenen Adventivwurzeln oder durch diese allein aufgenommene Wasser zuleiten müssen.

An den Gefässbündelring schliesst sich nach aussen eine gegen die Rindenschicht sehr undeutlich abgegrenzte, aus mehreren Zelllagen bestehende Parenchymscheide an, welche offenbar als Leitgewebe dient, das die Aufspeicherung von Stärke in der äusseren Rinde, beziehungsweise deren Abfuhr vermittelt.

4. Speichergewebe.

Es ist selbstverständlich, dass das Rindengewebe unterirdischer Sprosse eine ganz andere Function und Ausbildungsweise haben muss, als dasjenige oberirdischer Zweige. Es fungirt denn auch in der That als Speicher- und als Leitgewebe. Seine Aufgabe in der letzteren Richtung wurde bereits erwähnt. Als Speichergewebe müssen dagegen die ausserhalb des Leitparenchyms gelegenen Schichten bezeichnet werden, welche

aus ungefähr isodiametrischem Parenchym bestehen, welches wenigstens während eines Theiles des Jahres (meine Untersuchung fiel in den Spätherbst) mit Stärke gefüllt ist.

Dieselbe Function übernimmt aber auch das Markparenchym der Ausläufer.

5. Durchlüftungssystem.

Spaltöffnungen werden an den jüngsten Internodien angelegt. Sie bleiben aber begreiflicherweise functionslos.

Das Blatt.

Morphologie.

Die Blattstellung ist eine decussirt wirtelige, wobei die Wirtel wiederum zwei- oder dreizählig, und ausnahmsweise auch vierzählig sein können. Bezüglich der näheren Details verweise ich auf das auf S. 6 über die Sprossfolge Gesagte.

Die Blätter sind bekanntlich bei der Mehrzahl der Arten auf den Vaginaltheil reducirt. Eine Blattlamina findet sich regelmässig nur bei *E. altissima, foliata, gracilis* und *E. Americana* v. *Andina*. Aber auch hier ist sie zumeist nur an den Blättern der mittleren und oberen Knoten deutlich entwickelt, an denjenigen der Basalknoten aber ebenfalls mehr oder weniger unterdrückt. In einer sehr rudimentären Entwicklung, nämlich als einen wenige Millimeter langen, krautigen, zahnartigen oder fädlichen Fortsatz des scheidigen Blattgrundes finden wir sie ganz allgemein an den obersten Blattwirteln der Zweige, und zwar entweder regelmässig oder doch wenigstens ausnahmsweise entwickelt.

Die Blattspreite der oben genannten vier Arten ist schmal lineal, fast fädlich und halbcilindrisch. Sie erreicht in einzelnen Fällen bis zu 3 *cm* bei einer Breite von 1 bis höchstens $1^1/_2$ *mm*. Sie ist zart krautig und hinfällig.

Die Vaginaltheile der Blätter eines Wirtels sind fast immer am Grunde verwachsen. Nur dort, wo, wie manchmal bei *E. altissima* und *foliata*, seltener bei *E. Americana*, die Scheidentheile selbst sehr reducirt sind, und die Lamina unmittelbar dem Knoten aufsitzt, fehlt die Ausbildung einer Commissur. An all diesen Blattscheiden lassen sich je zwei oder drei in der Jugend krautige, zahnartig vorgezogene Rückentheile und ebensoviele mehr oder weniger zarthäutige Commissuraltheile unterscheiden. Die krautigen Rückenstreifen vertrocknen und verhärten mehr oder weniger, während die Scheiden über den Commissuren einreissen. Die Rückentheile bleiben je nach ihrer derberen oder zarteren Consistenz länger oder kürzer in der Form brauner oder schwarzer Schuppen erhalten, bis sie endlich verwittern oder knapp über dem Grunde abbrechen, welcher nun den Knoten als dunkler schmaler Wulst umgibt.

Bei einigen Arten ist der häutige Rand der Scheiden sehr fein gewimpert.

Die Grösse und Consistenz der Schuppen, zum Theil auch ihre Form und Resistenz, sind bei einzelnen Arten recht constant und können als untergeordnete Unterscheidungsmerkmale immerhin verwendet werden.

Die Blätter der Ausläufer zeigen natürlich dieselbe Anordnungsweise. Auch sie sind auf die verwachsenen Scheidentheile reducirt, aber natürlich niemals grün. In der Jugend sind sie fleischig, weiss; sie erfahren aber bald eine bis auf die innersten Schichten des Rindenparenchyms greifende Peridermbildung und nehmen dann das Aussehen dicker, weicher, hellbrauner, schmälerer oder breiterer Schuppen an. Schliesslich brechen sie ab und verschwinden oft so vollständig, dass mit ihnen selbst die Spur des Knotens verloren geht. Stücke solcher Ausläufer sind dann mitunter nur an Quer- und Längsschnitten von Wurzeln zu unterscheiden.

Anatomie.

Die Blattspreite der Blätter von *E. altissima, foliata, gracilis* und *Americana* v. *Andina* besitzt eine Epidermis, welche aus längsgestreckten Tafelzellen besteht, deren Aussenwände zwar deutlich, aber doch mässig verdickt sind und nur unbedeutende Einlagerung von Calciumoxalat zeigen. Ebenso erreicht die Ausbildung der Cuticularschichten und der Cuticula nur einen geringen Grad und Cuticularhöcker fehlen gänzlich.

Mechanische Elemente fehlen von einzelnen zerstreuten Bastfasern mit mässiger Wandverdickung abgesehen, ganz.

Das gesammte Blattparenchym ist mit Ausnahme der die Gefässbündel unmittelbar umgebenden Lagen als Assimilationsgewebe entwickelt. Auf der flachrinnigen Oberseite ist es kleinzellig, im Querschnitte fast gleichseitig polyëdrisch, auf der Unterseite als radial geordnetes Pallisadengewebe entwickelt. Die Zellwände sind zart, die Einlagerung von oxalsaurem Kalk ist gering oder fehlt ganz.

Gefässbündelstränge sind stets zwei vorhanden; dieselben verlaufen der Oberseite etwas genähert, nahe der Mittellinie einander parallel. Der Siebtheil zeigt ungefähr die Zusammensetzung des primären Weichbastes junger Zweige. Er ist schief nach unten und aussen gekehrt. Der Gefässtheil besteht aus Spiralgefässen und einigen weiteren Treppengefässen. Umgeben ist das Bündel von einer aus englumigen, zartwandigen Zellen gebildeten Parenchymscheide, deren Elemente stellenweise in den Holzkörper eindringen.

Spaltöffnungen sind ringsum vorhanden. Der Bau des Spaltöffnungsapparates ist ganz analog demjenigen an den Zweigen.

Am Grunde des Blattes tritt eine Vermehrung der mechanischen Zellen und eine bedeutendere Verdickung der Aussenwände der Epidermis ein. Wo der Blattgrund in den häutigen Commissuralstreifen übergeht, tritt das Blattparenchym mehr und mehr zurück und die häutige Commissur selbst ist nur aus einer doppelten oder gegen den Rand einfachen Zelllage gebildet. Durch einseitiges Auswachsen der Randzellen entstehen endlich jene kurzen, feinen Wimpern, welche den Rand mitunter besäumen.

In ganz ähnlicher Weise sind die krautigen Spitzen der auf Scheiden reducirten Blätter gebaut und ebenso entspricht der Bau der Commissuralmembranen bei allen Arten im Wesen demjenigen bei *E. altissima* und *foliata.* Die grössere Festigkeit derselben wird nur durch eine Verstärkung der Zellwände bedingt. Anders verhält es sich dagegen mit dem anfangs krautigen, später verhärtenden Rückentheil. Die Epidermis zeigt noch denselben Charakter, wie in der Blattlamina, nur sind ihre Zellwände ungleich stärker verdickt, intensiver cuticularisirt und von einer derberen Cuticula bedeckt. Das Blattparenchym verliert mehr und mehr seinen Pallisadencharakter, wenn es auch noch reichlich Chlorophyll führt. Die Gefässbündelstränge zeigen zwar denselben Bau, wie in der Lamina, sind aber verbreitert und durch Tracheiden verstärkt. Mitunter anastomosiren sie vor der Spitze. Die bedeutendste Veränderung und zwar im Sinne einer Stärkung hat das mechanische System erfahren. Am Grunde treten noch zerstreute Bastfasern von der Rinde des Zweiges in das Blattparenchym über. Sie verlieren sich aber bald nach oben zu. Dagegen tritt an der Innenseite ein subepidermaler mehr oder weniger mächtiger Bastbeleg auf. Er besteht in der Mitte meist aus 2—3 Lagen eng aneinanderschliessender, in der Längenaxe des Blattes verlaufender Bastfasern. Nach oben und nach den Seiten hin keilt er sich aus. Die Bastfasern trennen sich endlich und verlaufen oft in Krümmungen nach oben. Auf diese Weise erhalten die Rücken der Blattscheiden jene Festigkeit, deren sie zum Schutze ihrer Achselknospen bedürfen. Noch in derselben Vegetationsperiode beginnt aber vom Grunde her die Peridermbildung, die schliesslich das ganze Blattrudiment zum Absterben bringt, so dass es nun nur mehr als trockene, todte Schuppe stehen bleibt. Zugleich damit färben sich aber häufig die Zellwände der Epidermis und der darunter liegenden nächsten Parenchymschichten braun und bedingen so die gewöhnliche dunkle Farbe der Schuppen. Da der subepidermale Bastbeleg im Grunde der Blattachseln endigt, so wird durch ihn allein nur die Festigkeit der Blattschuppen selbst, nicht aber der Verbindung derselben mit dem Zweige bedingt. Diese wird vielmehr in erster Linie durch jene mechanischen Elemente erzeugt, welche aus der Zweigrinde in das Blattparenchym übergehen. Die stärkere Entwicklung dieser trifft aber nicht immer mit einer mächtigeren Ausbildung jenes Beleges zusammen. So kommt es, dass oft selbst derbe Schuppen, wie bei *E. pachyclada, fragilis, Nevadensis* u. s. w. hinfällig sind, während sie sich bei anderen Arten, wie *E. Americana* v. *Humboldtii, aspera* u. s. w. lange erhalten.

Was das Auftreten von Spaltöffnungen anbelangt, so ist es natürlich, dass sie im Allgemeinen nur auf den krautigen Rückentheil beschränkt sind. Hier treten sie ziemlich zahlreich auf. Sie fehlen auch nicht ganz der Innenseite, bleiben aber hier häufig functionslos.

Die Blätter der Ausläufer bleiben auf einer niederen Stufe stehen, indem die frühzeitig eintretende Peridembildung die Entwicklung der Anlagen über einen gewissen Grad hinaus nicht gestattet.

C. Blüthe und Frucht.

Geschlechtervertheilung.

Sämmtliche Arten der Gattung *Ephedra* sind entweder ausschliesslich oder doch vorwiegend diöcisch. Monöcie ist mir bei folgenden Arten bekannt: *E. foliata* (häufig), *E. Americana* v. *Humboldtii* und v. *rupestris*, *intermedia* v. *Tibetica* und v. *Persica* (nicht selten), *E. Americana* v. *Andina*, *fragilis* v. *campylopoda* (selten). Ausschliesslich monöcisch ist keine der Arten. Bei monöcischen Individuen sind beide Geschlechter entweder auf verschiedene Inflorescenzen vertheilt oder theilweise auch in gemeinsamen Blütenständen vereinigt. Diese wiederum setzen sich entweder aus männlichen Ähren und weiblichen Zäpfchen zusammen, wobei die letzteren stets terminale Stellung einnehmen (*E. foliata*) oder es erscheinen einzelne männliche Blüthen in den untersten Deckblättern der weiblichen Zäpfchen (*E. foliata*, *intermedia* v. *Tibetica*, *E. fragilis* v. *campylopoda*, *E. Americana* v. *Humboldtii*).

Männliche Blüthen.

Inflorescenzen.

Die Blüthensprosse nehmen die Stellung gewöhnlicher Achselknospen ein. Sie stehen an heurigen, wie an vorjährigen und älteren Zweigen und Ästen, ja sie erscheinen mitunter, wenn auch selten an alten Stämmen. In den letzteren Fällen gehen sie aus schlafenden Knospen hervor. Ausgeschlossen sind in der Regel nur die obersten Internodien junger Zweige, wie ja diese überhaupt keine Knospen anlegen oder wenigstens nicht zu weiterer Entwicklung bringen. Ausnahmsweise kann aber auch die den Zweig abschliessende Terminalknospe in einen Blüthenspross auswachsen. Die Blüthensprosse sind entweder einfach oder verzweigt. Die Verzweigung kann sich auf die untersten oder auf die obersten Internodien beschränken oder sie ist gleichmässiger vertheilt. Die Zahl der Internodien ist eine beschränkte. Selten sind deren mehr als drei oder vier vorhanden, sehr häufig aber auch nur zwei, seltener nur eins.

Wie an rein vegetativen Zweigen ist das Basalinternodium meist gestaucht und daher der Blüthenspross am Grunde bescheidet, seltener ist es gestreckt und der Spross daher nackt. Alle Knoten des Blüthensprosses und seiner Verzweigungen sind beblättert. Die Blätter sind in der Regel auf kleine zarte, scheidig verwachsene Schuppen reducirt; nur bei *E. foliata* und *altissima* wachsen sie mitunter in eine kurze fädliche Lamina aus. Die Blüthensprosse und deren Verzweigungen enden unmittelbar über dem letzten Blattwirtel mit den eigentlichen einfachen Inflorescenzen, welche in dichten Ähren bestehen. Nicht selten stehen aber auch in den Achseln des letzten Blattwirtels kleinere seitliche Ähren. Die Ähren sind ebenfalls decussirt wirtelig gebaut. Dabei kann die Decussation streng durchgeführt sein und scharf hervortreten, so dass die Blüthen ausgesprochen vierzeilig angeordnet und die Ähren selbst vierkantig sind (*E. triandra*, *E. foliata*, seltener *E. altissima*), oder die Decussation ist etwas verwischt und die Ährchen sind in Folge dessen abgerundet, eiförmig bis kugelig (die meisten Arten). Die Gründe für diese verschiedene Ausbildung der Ähren scheinen mir in mechanischen Verhältnissen zu liegen. Die Ähren mit vierzeiliger Blüthenanordnung besitzen durchaus Antherenträger mit nur zwei oder drei sehr kleinen Antheren. Alle übrigen Arten haben grössere und (normal) zahlreichere Antheren. Da nun die Streckung des Antherenträgers erst im letzten Augenblicke, d. h. unmittelbar vor der Dehiscenz der Antheren erfolgt, so müssen in diesem letzteren Falle in der Knospenlage complicirte Druckverhältnisse entstehen, welche gegenseitige Verschiebungen erzeugen. Wenn bei *E. altissima* die vierzeilige Blüthenanordnung nicht allgemein hervortritt, so hat das lediglich in der gewöhnlichen Armuth der Ähren seinen Grund.

Die Zahl der Blüthenwirtel in einer Ähre schwankt bei den verschiedenen Arten innerhalb weiter Grenzen, doch lässt sich für die meisten Arten annähernd eine obere Grenze bestimmen. Die grösste Blüthenzahl

in einer Ähre erreichen *E. foliata* v. *polylepis* und gewisse Formen der *E. Americana* und *triandra*, nämlich 12, beziehungsweise 8 und 9 Paare. Armblüthig sind dagegen *E. Nebrodensis* (2—4), *E. Americana* v. *rupestris* (2—3) u. s. w.

Die zusammengesetzten Infloresceuzen werden nicht selten durch Beisprossbildung bereichert. Wie die vegetativen Beisprosse, werden auch diese über dem normalen Achselspross angelegt.

Nach der verschiedenen Entwicklung der Blüthensprosse lassen sich folgende Haupttypen der zusammengesetzten Infloresceuzen unterscheiden.

1. Blüthensprosse einfach oder selten am Grunde mit einem oder zwei schwachen Zweigen; alle Internodien gestaucht oder doch sehr verkürzt: Die Ähren daher einzeln oder in sehr armen sitzenden Knäueln (*E. trifurca, Californica, Torreyana, Gerardiana, monosperma, distachya* v. *monostachya, Nebrodensis, equisetina, aspera, Nevadensis, Americana* v. *rupestris*, Formen der *E. Americana* v. *Andina* und v. *Humboldtii* und *Tweediana, triandra*).

2. Blüthensprosse verzweigt, alle Internodien mehr oder weniger gestaucht, Ähren daher in mehr oder weniger reichen, sitzenden Knäueln (hie und da ein Zweigchen verlängert) (*E. alata, strobilacea, fragilis, pachyclada, intermedia, antisyphilitica*, Formen der *E. Americana*).

3. Blüthensprosse von Grund aus verzweigt, die Internodien ungleich verlängert: Die Ähren daher einfach oder zu wenigen geknäuelt (zusammengesetzte Ähren), in lockere spirrenartige Büschel zusammengestellt (*E. Alte*).

4. Blüthensprosse am Grunde und aus den mittleren Internodien oder nur aus diesen verzweigt, die grundständigen Zweige gleich oder fast gleich entwickelt: Die Ähren daher in einzelnen oder in gebüschelten traubenartigen Infloresceuzen (*E. distachya* v. *tristachya*).

5. Blüthensprosse nur aus den obersten Internodien verzweigt, diese wie die Zweigchen gestaucht, die unteren dagegen verlängert; Ähre einfach oder zusammengesetzt: Ähren daher in endständigen, oft langgestielten Knäueln (*E. foliata*, Spielformen der *E. distachya* und *monosperma* [die *E. dubia Regel*], *E. frustillata*).

6. Blüthensprosse, wie in 1., seltener wie in 2. oder 5., aber über rispig oder straussartig gebaute Sprosssysteme vertheilt *(E. altissima)*.

Wie die Stellung der jungen vegetativen Zweige durch einen ausgesprochenen positiven Heliotropismus bestimmt wird, so auch diejenige der Blüthensprosse, soweit es die Länge derselben und mechanische Verhältnisse überhaupt gestatten. Daraus sich ergebende Differenzen haben daher gar keinen systematischen Werth.

Der anatomische Bau der Blüthensprosse und der zugehörigen Blätter stimmt vollständig mit demjenigen gleichstarker vegetativer Zweige überein.

Deckblätter (Bracteen).

Jede Blüthe wird von einem Deckblatt gestützt. Diese Deckblätter sind entweder frei, oder wie gewöhnlich am Grunde oder bis zu Hälfte, selten darüber scheidig verwachsen. Die Form der Bracteen wechselt zwischen eiförmig und rundlich, oder aber sie sind quer breiter als lang, dabei meist stumpf, seltener spitz. Ihrer Consistenz nach sind sie über dem Rücken bald mehr oder weniger derbhäutig oder aber durchaus zart häutig. Der häutige Rand ist mitunter gewimpert.

Dem anatomischen Baue nach unterscheiden sich die Deckblätter von den Schuppenblättern der vegetativen Zweige durch eine fast vollständige Unterdrückung der rein mechanischen Elemente, eine noch weiter gehende Beschränkung des Assimilations- und Leitungssystemes und im Zusammenhange damit des Durchlüftungsapparates. Bastfaserzellen finden sich nur hie und da an der Innenseite derberer Brakteen unter der Epidermis. Bei *E. trifurca* und den Verwandten wird das Assimilationsparenchym auf einzelne kleine chlorophyllarme Zellzüge und Zellgruppen, das Leitungssystem auf Bündel mit 3—4 sehr engen Schraubengefässen, welche überdies schon in halber Höhe endigen, beschränkt.

Blüthe.

Morphologie.

Die männlichen Blüthen bestehen aus einem häutigen Perianthium und einer verschieden grossen Zahl von einem gemeinsamen Träger aufsitzenden Antheren.

Das Perianthium geht nach Strasburger [2] (S. 133) aus zwei getrennten gegenüberstehenden in der Mediane der Bractee gelegenen Primordien hervor, die später von einem geschlossenen Ring emporgetragen werden. Das ausgewachsene Perianthium stellt einen verkehrt eiförmigen oder runden, vorne convexen, rückwärts concaven zarthäutigen Schlauch mit zweilappigem Saume dar. In der Knospenlage deckt der hintere Lappen mit seinem Rande den vorderen. Grösse und Form des Perigons wechseln innerhalb enger Grenzen. Ihr systematischer Werth ist ein sehr geringer.

Die Antheren werden unmittelbar am Scheitel des Blüthenbodens angelegt. Eine gewisse Gesetzmässigkeit in der Vertheilung und der Folge der Anlagen scheint allerdings noch in der Richtung einer aus der vegetativen Sphäre herübergenommenen Decussation vorzuliegen. Jedenfalls wird sie aber früh durch mechanische Hindernisse verwischt oder sie kann sich nur soweit behaupten, als es diese gestatten. Immerhin würde auch eine rein mechanische Erklärungsweise, welche von den Beziehungen zu dem Gesetze, das die vegetative Sprossfolge beherrscht, absieht, für die Vertheilung und die Folge der Antheren-Anlagen auch ausreichen. Erst wenn die Antheren vollständig entwickelt sind, streckt sich der Antherenträger durch intercalares Wachsthum. Die Zahl der Antheren schwankt zwischen zwei und acht. Auch ist sie für die einzelnen Arten nicht ganz constant. Doch lässt sich im Allgemeinen für jede derselben eine ungefähre Grenzzahl bestimmen; so hat *E. altissima* zwei oder drei, *E. triandra* drei, *E. foliata* drei oder vier Antheren, während bei *E. trifurca, Californica, Alte, fragilis, antisyphilitica, Americana* wahrscheinlich nicht über sechs Antheren vorkommen und die Mehrzahl der übrigen Arten normal acht Antheren besitzt, von welchen oft ein Theil fehlschlägt oder schon in der ersten Anlage unterdrückt wird.

Die Antheren werden entweder von einem kürzeren oder längeren Stielchen getragen, oder sie sitzen dem gemeinsamen Träger auf. Nur sitzende Antheren besitzen *E. altissima, foliata, triandra.* Sehr häufig sind die mittleren Antheren gestielt, die seitlichen sitzend, zweifellos eine Folge mechanischer Verhältnisse. Daher haben auch diese Unterschiede nur einen sehr problematischen Werth für die Unterscheidung der Arten.

Bei *E. distachya* und *intermedia* kommt es nicht selten vor, dass der Antherenträger eine mitunter bis auf den Grund reichende Spaltung zeigt, eine Erscheinung, die übrigens durchaus den Charakter des Zufälligen an sich trägt.

Die Antheren sind zwei-, selten dreifächerig (*E. distachya, pachyclada, intermedia* in einzelnen Fällen). Die Fächer öffnen sich über dem Scheitel oder etwas vor und unter demselben durch Spalten, welche in trockenem Zustande porenförmig auseinandertreten. Die Gestalt und Grösse der Antheren ist ziemlich variabel, doch sind einzelne Arten constant durch kleine (*E. altissima, foliata, triandra*), andere durch grosse Antheren (*E. pachyclada, trifurca* u. s. w.) ausgezeichnet. Die Gestalt wird gewöhnlich zu sehr durch den Druck, welchen die Antheren gegenseitig ausüben, beeinflusst, um Anhaltspunkte für die Unterscheidung der Arten zu geben. Wo sie übrigens zu freier Entfaltung kommt, ist sie kugelig, krug- oder birnförmig.

Der Pollen ist bei allen Arten ellipsoidisch. Die Exine ist an den Polen, zwischen welchen meridianförmig stumpfe Kielrippen in wechselnder Zahl verlaufen, gleichmässig verdünnt. Daneben kommt noch bei einigen Arten, aber keineswegs constant, eine eigenthümliche Sculptur dadurch zu Stande, dass in den Furchen zwischen den Kielen eine geschlängelte Linie geringster Dicke der Exine verläuft, welche Seitenästchen gegen die Kielrücken aussendet, welche manchmal anastomosiren. Solche Pollenzellen zeigen je nach der Einstellung ein helles oder dunkles, äusserst zartes Geäder zwischen den Kielen. Der Pollen ist trocken, stäubend. Bezüglich der Keimung der Pollenzellen verweise ich auf Schacht [16] (S. 368, T. X, F. 4) und Strasburger [2] (S. 136, T. XIV, F. 16 u. 21).

Die als rudimentäre Prothallien und Antheridien gedeuteten Zellen im Inneren der Pollenkörner scheinen bei allen Arten in gleicher Weise vorzukommen.

Anatomie.

Das Gewebe der Blüthenhülle ist auf eine einfache oder am Grunde und bis in die Mitte herauf doppelte Zelllage reducirt. Die Zellwände sind mässig verdickt, die Zellen der Basis langgestreckt, diejenigen des Saumes sehr verkürzt. Strasburger [3] (S. 137) gibt übrigens an, einmal ein Gefäss in einem Perianthum beobachtet zu haben. Bei *E. trifurca* ist die Reduction der Gewebe der Deckblätter fast so weit gediehen, dass es nur eines kleinen Schrittes zu der rein häutigen Consistenz bedürfte. Eine Nöthigung, deshalb darin aber auch eine phylogenetische Reduction anzunehmen, kann ich allerdings darin nicht erblicken.

Der Antherenträger besteht aus einem nicht weiter differenzirten Grundgewebe mit kleinen, zartwandigen Elementen, durch welches die kleinen, aus Spiralgefässen bestehenden Gefässbündelstränge verlaufen. Dieselben sind entweder in der gleichen Zahl wie die Antheren vorhanden, oder um 1—2 weniger, in welchem Fall einer oder der andere derselben höher oben einen Ast abgibt. Vor der Anthere löst sich dann jeder Strang unter einer kleinen Verbreiterung seiner Elemente auf. Eine bestimmte Anordnung der Bündel ist nicht wahrzunehmen.

Hinsichtlich des Baues und der Entwicklung der Antheren und ihres Inhaltes vergleiche man Strasburger [3].

Weibliche Blüthen und Früchte.

Inflorescenzen.

Wie die männlichen Blüthensprosse, so stehen auch die weiblichen an der Stelle gewöhnlicher Achselknospen. Auch ihre Vertheilung über die vegetativen Zweige, ihre Stellungnahme gegenüber dem Lichte, die Blattbildung und die Mannigfaltigkeit der Verzweigung ist eine ähnliche. Nur ist diese letztere in allen Fällen eine ärmere. Die einfachen Blüthenstände, welche die Blüthensprosse und deren Zweige abschliessen, sind aber keine Ähren, sondern eigenartige Inflorescenzen, welche aus je einer, zwei oder drei terminalen Blüthen bestehen, die von 2—4 oder noch mehr dicht aneinander gerückten Deckblattwirteln umschlossen werden. Diese Inflorescenzen, Blüthenzäpfchen (galbuli), sitzen unmittelbar in der Scheide des obersten Blattwirtels eines Blüthensprosses, oder in der Achsel eines der Blätter desselben. Da nun die Deckblattwirtel nach unten successive kleiner werden, so gehen sie oft unvermerkt in den Tragblattwirtel über. Sind dann zudem noch die obersten oder alle Internodien des Blüthensprosses gestaucht und die Blattscheiden daher ineinandergeschachtelt, so ist nur schwer die Grenze zwischen Deckblatt und Tragblatt zu ziehen. Ich verlege sie jedoch dorthin, wo bei der Fruchtreife die Abgliederung der Frucht erfolgt. Gewöhnlich erscheinen übrigens auch schon an unreifen Früchten die Deckscheiden an dieser Stelle deutlich abgesetzt. Noch einfacher ist die Entscheidung bei den beerenfrüchtigen Arten, da hier nur die Deckscheiden allein fleischig werden. Wie bei den männlichen Inflorescenzen, so gebe ich im folgenden die wesentlichsten Formen der zusammengesetzten weiblichen Blüthenstände.

1. Blüthensprosse einfach, kurz, mit einzelnen terminalen Zäpfchen, selten 1—2 secundäre Sprosse oder Beisprosse: Die Zäpfchen stehen daher einzeln oder höchstens zu zwei, sehr selten zu drei auf kurzen Stielchen in den Achseln der Stützblätter (*E. Przewalskii, trifurca, Californica, Torreyana, Gerardiana, monosperma,* Formen der höchsten Lagen], *Nebrodensis, aspera, Nevadensis, antisyphilitica, Americana* [theilweise], *Tweediana, triandra*).

2. Die Blüthensprosse sind gewöhnlich von Grund aus verzweigt, die secundären Sprosse von der Form [des primären, alle stark verkürzt: Die Zäpfchen stehen daher in fast sitzenden Knäueln (*E. alata, strobilacea, trifurca, multiflora,* Formen der *E. intermedia*).

3. Wie in 2., aber die Sprosse sämmtlich verlängert, die Zäpfchen daher in lockeren, oft spirrenartigen Büscheln (*E. lomatolepis, altissima, Alte, fragilis, pachyclada, intermedia, monosperma, Helvetica, distachya, Nevadensis, Americana, triandra* [selten]).

4. Die Blüthensprosse, und zwar sowohl die secundären, wie die primären aus den mittleren und oberen Internodien verzweigt, die Kätzchen daher in traubenartigen Inflorescenzen (*E. distachya* v. *tristachya, lomatolepis*).

5. Die Sprosse meist sehr verlängert, nur aus den obersten Internodien verzweigt, mitunter cymenartig: Zäpfchen daher in endständigen armzähligen Knäueln oder Cymen (*E. foliata, Alte* [mitunter]).

Abnormer Weise können sich auch die terminalen Knospen gewöhnlicher Zweige in Blüthensprosse umwandeln. Diese bleiben aber dann ganz unverzweigt. (*E. intermedia* v. *Persica* und v. *Tibetica, distachya* [sehr selten].)

Der anatomische Bau der weiblichen Blüthensprosse und der zugehörigen Blätter stimmt vollständig mit demjenigen gleichstarker vegetativer Zweige überein.

Deckblätter.

Morphologie.

Die Deckblätter der weiblichen Blüthen sind in ihren ersten Anlagen den Blattprimordien einer jungen vegetativen Knospe vollkommen gleichwerthig. Aber schon frühzeitig erfährt ihre weitere Entwicklung eine Beeinflussung durch die am Scheitel des Sprösschens sich ausbildenden Samenknospen, eine Beeinflussung, welche endlich zu einer weitgehenden Differenzirung führt, die in innigster Beziehung zu ihren Functionen als Schutzmittel der unreifen und als Verbreitungsmittel der reifen Samen steht. Nach dieser letzteren Richtung lassen sich zwei Formenreihen unterscheiden, Arten mit flügelartig erweiterten trockenhäutigen Deckblättern und Arten mit fleischig verdickten, mit Zucker reich versehenen, durch auffallende Farben ausgezeichneten Bracteen. Jene sind der Verbreitung durch den Wind, diese derjenigen durch Thiere angepasst. Diese verschiedene Entwicklungsrichtung ist schon frühzeitig an den Deckblättern angedeutet, bei den flügelfrüchtigen Arten durch die Anlage eines breiteren, oft scharf abgesetzten häutigen Randes (*E. alata, strobilacea, Przewalskii*), oder die allgemeine Reduction des krautigen Theiles (amerikanische Arten der Section *Alatae*), bei den beerenfrüchtigen dagegen durch die überwiegende oder ausschliessliche Entwicklung des knorpelig-krautigen Elementes. Dementsprechend stellen die Deckblätter der Blüthenzäpfchen zartkrautige, breithäutig berandete oder fast ganzhäutige oder derb knorpelig-krautige, nicht oder nur sehr schmal berandete Schuppenblättchen dar, welche im ersten Falle an ihrem Grunde ganz oder fast ganz frei, im zweiten Falle aber mehr oder weniger scheidig verwachsen sind. Die freien Deckblätter sind häufig an der Basis in einen kurzen, breiten oder schmalen Nagel zusammengezogen oder es sitzt die Spreite unmittelbar der Inflorescenzaxe auf (*E. alata* v. *Alenda*). Bei den flügelfrüchtigen Arten der alten Welt ist dieser Nagel knorpelig krautig entwickelt und er setzt sich unter Beibehaltung dieses Charakters als derber Rückenkiel durch die Spreite bis nahe gegen die Spitze fort. Von dem Rückenkiel setzt sich mehr oder weniger scharf der schon früh am Grunde flügelig vorgezogene Rand ab. Der Rand selbst ist ganz oder durch unregelmässig vorspringende Zellen gezähnelt oder „ausgebissen". In allen Fällen liegen die Deckblätter der Blüthen enge aneinander. Die Deckung der Ränder ist convolutiv, rechtswendig. Bei scheidig verwachsenen Deckblättern unterbleibt gewöhnlich die Bildung eines Nagels. Sie wiederholen die Form der gewöhnlichen Blattscheiden in vegetativen Knospen mit dem Unterschiede, dass sie im Allgemeinen derber, fast knorpelig sind, und zwar auch über den Commissuren. Den Rückenkielen der häutigen Deckblätter entspricht auch hier ein derberer, breiter und meist etwas abgeplatteter Rückentheil.

Eine Mittelstellung zwischen den Gliedern dieser beiden Reihen nehmen die beiden der Section *Asarca* angehörigen Arten, *E. Californica* und *aspera*, ein; doch stehen sie wohl den flügelfrüchtigen Formen näher.

Die Grösse der aufeinanderfolgenden Deckschuppen nimmt von unten nach oben gleichmässig oder sprungweise zu und erreicht bei den Arten der *Pseudobaccatae* ihr Maximum an dem innersten, bei denjenigen der *Alatae* oft schon bei dem vorletzten oder dritt- oder viertletzten Wirtel (*E. trifurca*, mitunter auch bei *Torreyana*), von wo sie wieder allmälig abnimmt. An den Blüthenzäpfchen sind indessen die Differenzen gering, und sie treten auch wenig hervor. Die Höhe, bis zu welcher die Deckblätter verwachsen sind, ist schon an den

Blüthenzäpfchen nach den Arten verschieden und zwar sowohl im Allgemeinen, wie in den aufeinanderfolgenden Wirteln. Da das Blüthenstadium jedoch nach aussen hin sehr wenig markirt ist, die Blüthenzäpfchen auch sehr klein sind, so gewinnt die Form, welche sie während der Reife annehmen, ein viel höheres praktisches Interesse. Bei den flügelfrüchtigen Arten tritt die Samenreife gleichzeitig mit der Fruchtreife ein, d. h. sobald die Entwicklung des Samens abgeschlossen ist, ist auch der Verbreitungsapparat fertig. Bei den fleischfrüchtigen Arten tritt aber die Verfleischung erst dann und zwar ganz unvermittelt ein, wenn die Samen bereits reif sind. Hier fungiren also die Deckschuppen bis zur vollständigen Samenreife als Schutzapparat und bedürfen erst einer neuen Umbildung, um als Verbreitungsmittel zu wirken. Da aber die Unterschiede, welche bei den verschiedenen Arten in der Ausbildung der Deckscheiden bestehen, bei der Verfleischung wieder mehr oder weniger verwischt werden, so dass sich die Scheinbeeren fast aller zum Verwechseln ähnlich sehen, so gewinnt für diese Reihe von Arten das Stadium der eintretenden Samenreife, welche also der durch die Fleischbildung markirten Fruchtreife vorausgeht, ausserordentlich an praktischer Bedeutung.

Die Entwicklung, welche die Deckblätter der flügelfrüchtigen Arten bis zur Fruchtreife nehmen, besteht in einer stetigen und raschen Vergrösserung nach der Länge und der Breite, wobei der häutige Randtheil als der geförderte Theil erscheint. Bei den *Alatae* der alten Welt entwickelt sich noch der Rückenkiel zu einer mehr oder weniger mächtigen Rippe, welche die Deckblätter aussteift, bei denjenigen der neuen Welt tritt er ganz in den Hintergrund. Haben endlich die Deckblätter ihre definitive Grösse erreicht, so tritt rasch eine Verhärtung der Dorsalrippe ein, welche oft mit einer Aufrichtung oder Zurückkrümmung derselben aus ihrer ursprünglich concaven Lage verbunden ist, so dass dadurch eine Auflockerung der Deckwirtel des ganzen Fruchtzäpfchens und damit eine Vergrösserung der Oberfläche und eine ausserordentliche Vermehrung der Angriffspunkte für den Wind als das verbreitende Agens gegeben wird. Seltener bleibt die Rückenrippe concav gekrümmt *(E. Przewalskii, multiflora)*; in diesem Fall wird aber die Auflockerung durch eine gleichsinnige Steigerung dieser Krümmung bewirkt. Es wurde bereits erwähnt, dass bei einigen Arten (*E. Torreyana* und *trifurca*) die Deckblattwirtel vom dritten oder vierten obersten an oder noch früher wieder an Grösse abnehmen. Diese Abnahme erfolgt rasch. In Folge dessen kommt bei diesen Arten oft eine sehr charakteristische Kreiselform der reifen Fruchtzäpfchen zu Stande. Bei den Arten der Section *Asarca* erfahren die Deckblätter der heranreifenden Fruchtzäpfchen nur eine geringe Vergrösserung, und zwar ohne Bevorzugung des häutigen Randes. Sie werden daher bald von den rasch heranwachsenden Samen überragt, welche sie, sobald sie schliesslich trocken geworden sind, am Grunde bald lockerer, bald fester umschliessen. Irgend eine ausgesprochene Anpassung an ein bestimmtes Verbreitungsmittel der Samen ist nicht vorhanden.

Die Entwicklung der Deckblätter der Zäpfchen der Arten der Section *Pseudobaccatae* von der Blüthe bis zur Fruchtreife besteht lediglich in einer Vergrösserung derselben und in der fortschreitenden Umwandlung ihrer knorpelig-krautigen in eine knorpelig-lederige Consistenz, also in einer Erhöhung ihrer Festigkeit. Die Vergrösserung der Deckblätter hält nicht bei allen Arten in allen Wirteln gleichen Schritt. Es bleiben vielmehr die äussersten derselben meist weit zurück. Aber der Zuwachs erfolgt auch bei den verschiedenen Arten und in den verschiedenen Wirteln in verschiedenen Zonen. An den äusseren Wirteln geht das Wachsthum noch ziemlich gleichmässig vor sich und beruht wohl nur auf einer sehr geringen Streckung der Elemente. An den innersten Wirteln dagegen ist das Wachsthum entweder in erster Linie in dem allerdings schon in dem Blüthenstand geförderten Scheidentheil oder in den freien Deckblattlappen thätig. Diese Verhältnisse sind bei vielen Arten sehr constant und daher für die Unterscheidung derselben von grossem Werthe. Man vergleiche diesbezüglich *E. Nebrodensis* und *E. equisetina* oder *E. antisyphilitica* und *E. Tweediana.*

Der häutige Rand tritt bei ben Arten dieser Section während der Fruchtentwicklung immer mehr zurück. Er ist, wenn überhaupt vorhanden, als ein schmaler, ganzer oder fein bewimperter Randstreifen entwickelt.

Die fleischige Umbildung der Deckschuppen erreicht in dem innersten Wirtel den höchsten Grad, an den folgenden äusseren Wirteln nimmt sie rasch ab und ist oft nur ganz unbedeutend. Wie natürlich, erreicht sie über den Blattrücken ihr Maximum, in den Commissuren ihr Minimum. In Folge dessen sind die Scheinbeeren über diesen immer mehr oder weniger eingeschnürt. Bei *E. Nevadensis* erreicht sie überhaupt ein

relativ geringes Mass. Zudem spreizen die nur am Grunde verwachsenen Deckschuppen zur Zeit der Fruchtreife. Es kann daher hier nur von einer unvollkommenen Scheinbeerenbildung die Rede sein. Der Apparat stellt eine Art Mittelding zwischen einer dem Winde und einer den beerenfressenden Thieren angepassten Einrichtung dar.

Anatomie.

Der morphologischen Entwicklung der Deckschuppen geht diejenige ihres anatomischen Baues parallel. Wie die Anlagen derselben denjenigen der Blätter in vegetativen Knospen morphologisch gleich sind, so führen sie auch dieselben Gewebe in derselben Vertheilung. Indem sich aber ihr eigenthümlicher morphologischer Charakter mehr und mehr differenzirt, schlägt auch die Ausbildung ihres anatomischen Baues andere Wege ein. Es ist dies auch bei der innigen Wechselbeziehung beider nicht anders zu erwarten. Aber dass diese Differenzirung von gleichen Ausgängen aus fortschreitet, und die darin trotz aller Mannigfaltigkeit immer und immer wieder durchschlagende strenge Einheitlichkeit des gesammten Bauplanes, das ist es, was nicht genug betont werden kann.

Die Epidermis ist als solche nur soweit differenzirt, als sie eine Mehrzahl von Gewebeschichten bedeckt. Nach den häutigen, aus einfachen oder doppelten Zelllagen bestehenden Rändern zu verliert sie ihre charakteristischen Merkmale. Ihre Aussenwände und zumeist auch die Innenwände sind stark verdickt. Die Cuticularisirung ist aber gering, die Cuticula weniger entwickelt. Cuticularhöcker fehlen. Die feine, unter Lupenvergrösserung oft wahrnehmbare Körnelung der Oberhaut ist durch eine geringe Auswölbung der Zellen nach aussen bedingt. Das Gewebe der häutigen Ränder und Randflügel ist je nach der Festigkeit derselben zart oder derbwandig. Wo die Ränder flügelartig ausgezogen sind, zeigen die Zellen strahlenförmige Anordnung und radiale Streckung. Nur diejenigen des äussersten Saumes sind verkürzt und mitunter fast isodiametrisch.

Die mechanischen Elemente erfahren eine bedeutende Vermehrung durch die mehr oder weniger weitgehende collenchymatische Ausbildung des Parenchyms der krautigen Rückenkiele, auf welcher der knorpelige Charakter derselben beruht. Bei den *Alatae* der alten Welt ist die Collenchymbildung innerhalb des Rückenkieles sehr deutlich, bei denjenigen der neuen Welt auf ein Minimum reducirt oder ganz unterdrückt. Ihre höchste Entwicklung erreicht sie aber bei den *Pseudobaccatae*, namentlich über den beiden Gefässbündelsträngen, weshalb der dazwischen befindliche Theil abgeplattet erscheint. Der subepidermale Bastbeleg an der Innenseite der Blätter kehrt auch in den Deckschuppen wieder. Bei den *Alatae* Afrika's und Asiens ist er deutlich entwickelt, bei denjenigen Amerika's nur in den Nägeln vorhanden und schwach entwickelt, darüber hinaus nur durch einzelne Fasern angedeutet. In Form zerstreuter Fasern finden wir ihn auch bei den zartblättrigen Arten der *Scandentes* (*E. altissima* und *foliata*), theilweise auch bei *E. Alte*. Hier wird das mechanische System aber nicht selten durch zerstreute Bastbündel verstärkt. Bei den übrigen Arten ist der Bastbeleg unter der Epidermis der Oberseite (Innenseite) geschlossen und bis zu drei Zelllagen stark. Nach den Commissuren und nach oben zu keilt er sich allmälig aus. Das Leitungssystem zeigt im Wesen dieselben Verhältnisse wie in den vegetativen Blattschuppen, nur erfährt es bei den flügelfrüchtigen Arten Amerika's eine weitgehende Reduction.

Die Entwicklung des Assimilationsgewebes ist natürlich eine beschränkte und bei den zarthäutigen Deckblättern der amerikanischen *Alatae* eine ganz minimale. Zur Bildung vom Palissadenparenchym und reicher Chlorophyllerzeugung kommt es aber selbst bei den *Pseudobaccatae* nicht. Daher ihre bleichgrüne Farbe, welche in der Folge nur durch die Bräunung der Epidermismembranen einen dunkleren Ton erhält. Das gesammte Assimilationsparenchym besteht aus ungefähr isodiametrischen oder nur mässig gestreckten Zellen mit derben Wandungen, die, wie gesagt, namentlich über den Bündeln Collenchymcharakter annehmen.

Wenn demnach dem Parenchym der Deckschuppen zum grössten Theile schon insoferne eine doppelte Aufgabe zufällt, eine mechanische nämlich und eine untergeordnete assimilatorische, so übernimmt es aber bei den *Pseudobaccatae* noch eine dritte Function, die eines Speichergewebes. Als solches muss es insoferne bezeichnet werden, als es in seinen Zellwänden das Materiale aufspeichert, aus welchem bei eintretender

Fruchtreife der Zucker und der Schleim und vielleicht auch die Farbstoffe der fleischigen Beeren hervorgehen.

Die Umwandlung der knorpelig-lederigen Deckblätter in fleischige Gebilde wird nämlich unter bedeutender Wasseraufnahme durch eine partielle Verflüssigung und chemische Umbildung der Zellwandsubstanz und durch radiale Streckung der übrigbleibenden Mittelmembranen hervorgerufen. Der Turgor der Zellen des Fruchtfleisches ist ein so bedeutender, dass die Gefässbündelstränge ganz plattgedrückt werden.

Der Farbstoff der rothen Beeren besteht in feinkörnigen, hauptsächlich dem plasmatischen Wandbeleg eingebetteten Massen. *E. Nebrodensis* v. *procera* soll auch gelbe Beeren haben. Die weissen, gelegentlich vorkommenden Früchte von *E. distachya* und *E. Americana* v. *Andina* beruhen wohl nur auf dem Fehlen jenes Farbstoffes.

Die Blüthen (Samenknospen) und Samen.

Die weiblichen Blüthen der Gattung *Ephedra* haben seit jeher die verschiedenartigste Deutung erfahren. Ich werde hier nicht auf die umfangreiche, darauf bezügliche Literatur eingehen, sondern verweise auf die Zusammenstellung der wichtigsten Ansichten bei Strasburger [3] (S. 173 ff.). Ich bin mit Göbel [17] der Ansicht, dass es ziemlich gleichgiltig ist, wie man die äussere Hülle, die thatsächlich als Ovarium fungirt, ihrer Entwicklungsgeschichte nach aber vollständig mit dem äusseren Integumente der Coniferen übereinstimmt, benennt. Die Bezeichnung als Integument hat aber jedenfalls das für sich, dass sie der innigen natürlichen Verwandtschaft mit den Coniferen Ausdruck verleiht und desshalb entscheide ich mich nach dem Vorgange Eichler's, dem schliesslich auch Strasburger folgte, für dieselbe. Die Blüthen der Ephedren bestehen demnach nur aus Samenknospen. Die Zahl der Blüthen in einem Zäpfchen schwankt zwischen eins und drei. Ausschliesslich einblüthige Zäpfchen sind mir nur bei *E. Californica*, *aspera* und *trifurca* bekannt. Vorherrschend einblüthig sind sie bei *E. altissima* v. *Algerica*, *fragilis* v. *Decaisnei*, *monosperma*, *Nebrodensis*, *equisetina*. Bei den übrigen Formen kommen neben den normal zwei- oder dreiblüthigen Zäpfchen auch gelegentlich einblüthige vor. Bei den ersten drei Arten bildet wahrscheinlich die Einblüthigkeit ein ganz wesentliches, in ihrer Eigenart begründetes Merkmal. Bei den übrigen handelt es sich nur um einen mehr oder weniger fix gewordenen oder nur gelegentlichen Abort der zweiten oder dritten Blüthen, wie die zahlreichen Übergänge von kaum verkümmerten bis zu vollständig abortirten Blüthen zeigen. Die Ein-, Zwei- oder Dreizahl der Blüthen kann daher bei diesen Arten nur einen secundären Werth für ihre Unterscheidung haben.

Da Exemplare mit Blüthenzäpfchen selten gesammelt werden, habe ich die Blüthen nur bei wenigen Arten untersuchen können. Was gewöhnlich als solche bezeichnet wird, sind zumeist mehr oder weniger ausgewachsene taube oder befruchtete Samenknospen.

Nach dem, was mir über die Form der Blüthe oder, wie ich sie kurzweg bezeichnen werde, der Samenknospe bekannt geworden ist, dürfte sie im Allgemeinen kaum eine grössere Mannigfaltigkeit zeigen, als sie die reifen Samen bieten. Bei zwei- oder dreiblüthigen Arten ist sie schmal-eiförmig mit stumpfdreiseitigem Querschnitt und zwar auf den Berührungsflächen abgeplattet, auf dem Rücken convex. Bei Einzahl nimmt sie eine mehr symmetrische Form an und ist dann auf dem Querschnitte fast rund oder rundlich, drei- oder vierkantig. Bei jenen Arten, welche wie *E. alata* und *strobilacea* am reifen Samen einen kürzeren oder längeren Hals unterscheiden lassen, ist dieser entweder schon an der Samenknospe deutlich (*E. alata*) oder er entwickelt sich erst später (*E. strobilacea*). Bei *E. trifurca* ist die Samenknospe dünnspindelförmig, bei *E. Californica* kurz und dickwalzenförmig. Das äussere Integument ist bis auf einen kleinen, engen, mit Papillen mehr oder weniger besetzten Canal geschlossen. Der Saum selbst zeigt den Kanten entsprechende kleine undeutliche Höckerchen und ist selbst durch die vorgewölbten Aussenwände der Zellen fast papillös. Das äussere derbwandige Integument umschliesst ein zweites inneres, zarthäutiges Integument und dieses den Nucleus.

Das innere oder zweite Integument ist mit dem Nucleus auf $^1/_3$ oder $^1/_2$ verwachsen, eine Folge des intercalaren Wachsthums, welches der gemeinsame Basaltheil beider nachträglich erfährt. Es ist an seinem oberen Ende immer in einen mehr oder weniger langen, durch die Öffnung des äusseren Integumentes vor-

gestreckten Hals (tubillus) ausgezogen. Der Hals ist entweder gerade oder schraubenförmig gekrümmt, sein Saum schief abgestutzt, oder mehr oder weniger zungenförmig vorgezogen, dabei selten ganz, sondern meist in kleine Läppchen oder Zähnchen verbreitert. Die Zunge ist bald flach ausgestreckt, bald schief aufrecht oder eingedreht. Die schraubige Stellung des Halses dürfte in letzter Linie auf mechanische Ursachen zurückzuführen sein, namentlich auf die Bedeckung der Samenknospen durch die innersten Deckblätter zur Zeit seiner Streckung. Allein ausreichend ist die Erklärung nicht, da einerseits in solchen Fällen nachträglich, d. h. sobald die Samenknospenspitze freigeworden ist, noch Geradestreckung erfolgen kann, vor Allem aber bei gewissen Formen *(E. intermedia)* die Streckung und Drehung erst erfolgt, wenn jene Bedeckung aufgehoben ist. Sei dem aber wie immer, in jedem Falle ist die Stellung des Tubillus mit wenigen Ausnahmen *(E. altissima, triandra)* ein sehr beständiges und für die Unterscheidung der Arten wichtiges Merkmal. Ungleich variabler ist die Form des Tubillussaumes. Nach der Befruchtung wächst die Samenknospe noch bedeutend heran und nimmt allmälig die für den reifen Samen charakteristische Form an. In den meisten Fällen geht das Wachsthum nach allen Dimensionen gleichmässig vor sich, oder es ist etwas oberhalb des Grundes am meisten gefördert, so dass die jungen Früchte vor Allem eine Verbreiterung erfahren. Bei gewissen Formen aber überwiegt es anfangs in der Längenaxe und erst später folgt es auch in der Quere rascher nach. Dadurch wird die gewöhnliche cylindrische Form junger Früchte der *E. fragilis* v. *Decaisnei* und *E. altissima* bedingt. Zugleich wird das äussere Integument fester und endlich zäh lederartig und dunkler bis schwarz. Die anfangs undeutlichen Kanten treten schärfer hervor und wenn, wie bei einigen Arten, der Grundtheil sich auch an der Basis der Bauchseite nach aussen wölbt, werden die Samen in eine spreizende Stellung gebracht *(E. pachyclada, gracilis)*. Die Formen, welche die Samen endlich erhalten, sind bei den allermeisten Arten, soweit nicht zufällige mechanische Ursachen Abweichungen bedingen, in hohem Grade constant, aber allerdings auch sehr monoton. Die extremsten Fälle bilden *A. Alata* v. *Alenda*, deren Samen in einer langen, an der Spitze mit drei winzigen zurückgekrümmten Zähnchen versehenen Hals vorgezogen sind, und *E. Californica* mit kugeligem Samen; bei allen anderen Arten nähern sie sich mehr oder weniger der Eiform mit stumpf drei- bis vierseitigem Querschnitt.

Das innere Integument nimmt an der weiteren Entwicklung keinen Antheil. Es trocknet ein und umschliesst als zartes Häutchen den eigentlichen Samen. Der Hals desselben bleibt gewöhnlich bis zur Fruchtreife stehen.

Das Gewebe des Nucellus, welches schon von dem entwickelten Embryosacke bis auf die äusserste Zelllage und die Kernwarze verdrängt wurde, bildet mit diesem Reste eine zarte Hülle um den Eiweisskörper und einen verschrumpften warzigen Aufsatz auf demselben. In einzelnen Fällen nimmt diese Samenhülle grünliche oder gelbliche bis tief orangegelbe Farbe an.

Die Function des Tubillus ist analog derjenigen des Griffelcanales der Angiospermen. Nach Strasburger wird von ihm, wie von der Mikropyle der Coniferen in den ersten Morgenstunden ein Tröpfchen einer wässerigen Flüssigkeit ausgeschieden, welches die Pollenkörner aufnimmt und beim Verdunsten in die Halsröhre hinableitet.

Anatomie.

Bezüglich der Entwicklungsgeschichte der Samenknospe und der feineren Details ihres Baues verweise ich, wie in so vielen anderen Fällen, auf Strasburger's Untersuchungen.

Die Epidermis ist auch noch am äusseren Integument als solche deutlich differenzirt. Ihre Aussen- und Innenwände sind wenigstens auf der Unterseite ausserordentlich stark, auf der Innenseite schwächer verdickt und stark cuticularisirt, aber frei von Calciumoxalat. Das mechanische System ist in erster Linie in Form eines subepidermalen inneren Bastbeleges aus gebildet, der aus mehreren Schichten besteht, die nur an den Innenkanten unterbrochen oder schwächer entwickelt sind. Nur bei *E. altissima* scheint in der Regel auch dieser Beleg in einzelne Bündel aufgelöst und durch grosse zerstreute Baststränge ersetzt zu werden. Das gesammte kleinzellige Parenchym nimmt collenchymatischen Charakter an, welcher über den

Innenkanten seine mächtigste Entwicklung erreicht. Das Leitungssystem ist bei *E. trifurca* und *Californica* (ob immer?) durch vier Gefässbündelstränge, welche in den vier mehr oder weniger nach aussen vorspringenden Kanten verlaufen, vertreten. Bei allen übrigen Arten findet sich je ein Bündel in jeder Innenkante, beziehungsweise bei Einzelsamen in den diesen entsprechenden, stärker vorspringenden Kanten. Die Elemente der Gefässbündel sind dieselben wie bei den Bündeln der Deckschuppen, nur sind sie ungleich mehr reducirt.

Spaltöffnungen sind auf der Aussenseite des Integumentes zwar angelegt, aber zumeist functionslos.

Das innere Integument besteht am Grunde aus 3—4 Zelllagen, weiter oben aber nur aus zwei. Ebenso ist der Tubillus meist zwei, seltener nur eine Zelllage stark. Seine Zellen sind stark, oft bis zum Verschwinden des Lumens verdickt, so dass sich seine Festigkeit und Widerstandsfähigkeit leicht erklärt.

[1] Schacht, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse. (1859.) II. Th. S. 8.

[2] C. A. Meyer, Versuch einer Monographie der Gattung Ephedra. Mémoires de l'académie impériale des sciences de St. Pétersbourg, t. V. (1845), S. I—VIII, T. 225—298 (im Sonderabdruck, den ich überall citire: S. 1—108, T. I—VIII).

[3] Strasburger, Die Coniferen und die Gnetaceen (1872.)

[4] Flahault, Sur les rapports de la radicule avec la tigelle dans l'embryon de Phanérogames. Bulletin de la Société botanique de France. t. XXIV. (1877), p. 135—141.

[5] Van Tieghem, Anatomie comparée de la fleur femelle et du fruit des Cycadées, des Conifères et des Gnetacées. Annales des science naturelles. 5. sér. t. X. (1869), p. . (Ein Auszug im Bulletin de la Société botanique de France. t. XVII. (1870), p. 147.

[6] Dingler, Über das Scheitelwachsthum des Gymnospermenstammes. München, 1882. (Ein Referat in Just's Jahresbericht 1882. I. S. 463.)

[7] De Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. 1877. — Haberlandt G., Physiologische Pflanzenanatomie. (1884.)

[8] Bertrand, Anatomie comparée des tiges et des feuilles chez les Gnetacées et les Conifères. Annales des sciences naturelles. 5 sér. t. XX. (1874), p. 19.

[9] Solms-Laubach, Über einige geformte Vorkommnisse oxalsauren Kalkes in lebenden Zellmembranen. Botanische Zeitung, XXIX. (1871.) — Vergl. auch den Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin vom 15. Oct. 1867.

[10] Nägeli, Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. Heft I. (1860), S. 61, t. II, f. 1 u. 2.

[11] Geyler, Über den Gefässbündelverlauf in den Laubblattregionen der Coniferen. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. VI. (1867—1868), S. 55—208, t. IV—IX.

[12] Volckens, Die Vegetation der ägyptisch-arabischen Wüste. (1887.)

[13] Kieser, Elemente der Phytotomie. I. (1815), S. 147. — Mohl, Über den Bau der grossen getüpfelten Röhren von *Ephedra*. Linnaea, Bd. VI. (1831), S. 593, T. VIII.

[14] Strasburger, Die Angiospermen und die Gymnospermen. (1879.)

[15] Tulasne, Gnetaceae Americae Australis. Annales des sciences naturelles, 9. sér., t. X. (1858), p. 129.

[16] Schacht, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Gewächse. (6859), S. 368, T. X, F. 4. — Über den Bau einiger Pollenkörner. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. II. (1860), S. 133, 145, T. XVII, F. 13, 14.

[17] Göbel, Grundzüge der Systematik und speciellen Pflanzenmorphologie. (1882), S. 383 (in Note).

III. Die geographische Verbreitung und die natürliche Verwandtschaft

nebst einer Übersicht der Arten.

Verbreitung der Gattung.

Die Arten der Gattung *Ephedra* bewohnen die relativ trockenen und niederschlagarmen Theile der alten und neuen Welt mit Ausnahme von Südafrika und Australien, im Allgemeinen also die Steppen- und Wüstengebiete Nordafrika's, Europa's und Asiens, sowie Amerika's. Insoferne bildet ihre Verbreitung gewissermassen ein Gegenstück zu der räumlichen Vertheilung der Arten der nächstverwandten Gattung *Gnetum*, deren Gebiet in zwei Areale zerfällt, deren eines, den Nordosten Südamerika's umfassend, zu dem Verbreitungsgebiet der amerikanischen Ephedren in demselben Verhältnisse steht wie das andere, welches den malayischen Archipel und Hinterindien bis an den Sikkim-Himalaya in sich schliesst, zu dem Areale der eurasischen und afrikanischen Ephedren. So erscheint in der alten, wie in der neuen Welt das immergrüne laubreiche *Gnetum* als der Vertreter der Familie der *Gnetaceen* im tropischen Urwalde, die blattlose *Ephedra* als ihr Repräsentant im Steppen- und Wüstengebiete.

Stellenweise greifen die Arten der Gattung *Ephedra* allerdings auch in die benachbarten, niederschlagsreicheren Gebiete über, so namentlich längs der Nordgrenze ihres gemeinsamen Areales in der alten Welt, wo sich dasselbe zudem noch in eine Anzahl weit zerstreuter Inseln von oft geringer räumlicher Ausdehnung auflöst. Ein Blick auf die beigegebene Karte wird darüber eine bessere Orientirung geben, als weitläufige Ausführungen.

Was den Charakter dieser oft sehr kleinen, inselartig abgelösten Areale und ihre Beziehung zu dem geschlossenen Verbreitungsgebiete betrifft, so sei hier nur auf die eigenthümliche Zusammensetzung der atlantischen Flora Frankreichs, auf die zahlreichen fremdartigen Elemente der Pflanzenwelt des Wallis, auf das Vorkommen von Steppenpflanzen im oberen Etschthale und auf die Vergesellschaftung der *Ephedra distachya* in der Tordáer Schlucht mit Formen der östlichen Steppen hingewiesen. In noch viel innigerer Beziehung zum südrussischen Steppenland steht die Insel bei Budapest und auch die sibirischen, weit nach Norden versprengten, isolirten Standorte sind durch eine Reihe anderer Vorkommen unmittelbar mit dem südlich davon gelegenen, geschlossenen Verbreitungsgebiet verknüpft.

Gegenwärtig erscheinen allerdings auch noch die Standorte der *Ephedra foliata* bei Aden in Süd-Arabien und der *Ephedra Alte* im Somali-Lande, Aden gegenüber, noch als Inseln. Es ist mir aber nicht zweifelhaft, dass die botanische Erforschung Arabiens seinerzeit den unmittelbaren Anschluss derselben an das Hauptgebiet darthun wird.

Jene an der nördlichen Verbreitungsgrenze der Gattung gelegenen sporadischen Standorte beweisen durch ihre weite Entfernung von dem Hauptgebiete, vor Allem aber durch den Umstand, dass sie zugleich noch eine Reihe anderer Gewächse von ähnlicher Verbreitung und ähnlichem physiologischem Charakter enthalten, ihre Eigenschaft als Überreste eines ehemals zusammenhängenden, viel grösseren Verbreitungsgebietes, das sich weit bis nach Mitteleuropa hinein, nach Mittelrussland und Nordsibirien erstreckt haben mochte. Während wir auf dieser Seite ein Zurückdrängen der Gattung zu constatiren haben, gewinnt man andererseits den Eindruck, als ob im Südosten und Osten während der letzten Erdepoche ein Vordringen stattgefunden habe und noch stattfinde. Die Geschlossenheit des Gebietes, wie sie schon aus den bisher gemachten, unvollständigen Aufsammlungen hervorgeht, und der nahe, fast unmittelbare Anschluss einzelner vorgeschobener Posten, sowie die reiche Entfaltung nahe verwandter, lückenlos in einander übergehender Formen und der Individuenreichthum derselben sprechen zur Genüge dafür. Die Südwestgrenze ist zu wenig erforscht, um bestimmtere Schlüsse auf den Fort- oder Rückschritt der Verbreitung der Gattung zu erlauben. Die Geschichte der ganzen Sahara aber lässt eher den letzteren erwarten. Bestimmt gilt dies wenigstens von *E. altissima* und *E. Nebrodensis*, fraglich ist es bezüglich der *E. alata*.

In Amerika finden wir zwei grosse getrennte Gebiete. Die Lücke zwischen beiden fällt über das südliche Mexiko, Central-Amerika und Columbien, Länder, die durchaus wenig erforscht sind. Von Central-Amerika dürfen wir nach seinem ganzen Vegetationscharakter kaum die Auffindung von *Ephedren* erwarten, um so wahrscheinlicher ist sie für den südlichsten Theil des mexikanischen Hochlandes und für die columbischen Anden. Für jeden Fall aber haben wir uns das Gebiet als ein über diese Lücke hinweg einst zusammenhängendes zu denken. Die Arten der Gattung *Ephedra*, welche den Süden und andererseits den Norden Amerika's bewohnen, treten damit in die Reihe jener nicht wenig zahlreichen Zeugen für eine ehemalige Wanderung von Gewächsen von der einen Continenthälfte zur andern. Nach dem Norden zu ist die Erforschung der vereinigten Staaten — es kommen dabei Idaho, Wyoming, Montana und das östliche Oregon in erster Linie in Betracht — noch zu wenig weit gediehen, um die Grenze einigermassen fest bestimmen zu können. Wahrscheinlich geht sie über die jetzt bekannten nördlichsten Punkte (ca. 43° N. B.) noch hinaus. Nach Osten hin dürfte die Begrenzung, wie ich sie gegeben habe, in der Zukunft kaum eine wesentliche Veränderung erfahren. Die nordamerikanischen *Ephedren* werden allgemein als Charakterpflanzen der Rocky-Mountains und des zwischen ihnen und den pacifischen Küstenketten gelegenen Steppen- und Wüstenlandes bezeichnet. Dem Prairieland zwischen dem Felsengebirge und dem Missisippi fehlen sie. Nur *Ephedra antisyphilitica*, deren nicht selten schlaffer und zum Klettern in anderen Sträuchern neigender Wuchs eine Anpassung an ein weniger trockenes

Klima mit reicherem Strauchwuchs verräth, greift im Südosten über das Tafelland am mittleren Rio Grande nach der texanischen Prairie über.

In Südamerika finden wir im ganzen Gebiete der Anden von Ecuador südwärts bis zur Atacama und in Chile auf der Westseite derselben nur eine, allerdings mehrfach gegliederte Art. Erst im argentinischen Steppenland kommen andere Formen hinzu, um sich von hier aus bis nach der atlantischen Küste und bis an die Grenze des tropischen Brasilien vorzuschieben. In den Anden nördlich der Atacama reichen sie westwärts nirgends bis zur Küste herab. Der tiefste, mir bekannte Punkt ist Chicla, östlich von Lima mit 3700*m*. Auf der Ostseite dürfte ihre untere Grenze noch höher liegen und nirgends unter die hochandine Provinz herabsteigen. Die Grenze im südöstlichen Bolivia und gegen Paraguay ist zwar eine ganz hypothetische; bei den innigen Beziehungen der Flora von Paraguay zu der südbrasilianischen und ihrem tropischen Charakter ist aber jedenfalls anzunehmen, dass die *Ephedra*-Grenze Paraguay nicht erreicht. Die Südgrenze endlich ist an der pacifischen Küste durch den Beginn des eigentlichen antarktischen Waldgebietes gegeben, während sie im Osten nur die äusserste Südspitze des Continentes ausscheidet.

Die Beziehungen zwischen dem Areale der Arten der alten und der neuen Welt und diesen selbst sind auffällige. Hier wie dort ähnliche klimatische Bedingungen und hier wie dort auf der einen Seite ein Vordringen, auf der anderen ein Zurückweichen, nur dass dieses im Süden Amerika's bereits zur Unterbrechung des gemeinsamen Gebietes geführt hat, so dass wir heute drei getrennte Areale der Gattung *Ephedra* zu unterscheiden haben, aber drei Areale mit durchaus parallelen Formen. Dass das süd- und das nordamerikanische Areal einst zusammenhiengen, wurde bereits als sehr wahrscheinlich bezeichnet. Aber auch in Hinsicht auf die Gebiete in der neuen Welt einerseits, und auf jene in der alten andererseits können wir uns einer ähnlichen Vorstellung kaum entschlagen. Auch nach dieser Seite schliesst sich die Gattung *Ephedra* einer langen Reihe bekannter analoger Fälle an, in Bezug auf welche ich auf Engler's [1] Darstellung verweise. Leider sind bis heute noch keine fossilen Reste von Ephedren [2] aufgefunden worden, es müsste denn sein, dass die von Gardner [3] aus dem Eocen von Sheppey angeführten pyritisirten Zweige sich bei genauerer Untersuchung wirklich als zu *Ephedra* gehörig erweisen sollten. Aber auch dann läge die Zeit, wo diese *Ephedra*-Zweige in den Thon, der jetzt die genannte Themse-Insel bildet, eingebettet wurden, noch weit vor der Periode, in welcher aller Wahrscheinlichkeit nach das Zurückdrängen der Ephedren in Mittel-Europa begonnen hat.

Innerhalb des gemeinsamen Verbreitungsgebietes vertheilen sich die Standorte im Wesentlichen auf zwei Reihen von bestimmtem Charakter: erstens felsige Standorte ohne Unterschied der Höhe, und zweitens Standorte des lockeren Bodens (Schutt, Bachgrus, Sand, Löss), am Strande des Meeres, am Ufer von Seen und Flüssen und an temporären Wasserläufen, bezüglich der letzteren ebenfalls ohne Unterschied der absoluten Höhe. Die grösste absolute Höhe, bis zu welcher Ephedren emporsteigen, beträgt 5400 *m* im Himalaya und 4700 *m* in den Anden von Bolivia. Die Abkürzung der Vegetationsperiode, welche sie hier erfahren, noch mehr aber die Temperatur-Minima, welchen sie zu widerstehen haben, werden aber zweifellos noch an den nördlichsten Standorten in Sibirien, an der mittleren Lena und an der Chatanga übertroffen. Hier beträgt jene kaum 4 Monate, die mittlere Temperatur während der drei Monate Juni, Juli und August ist (für Jakutsk) [4] 16·5°, das mittlere jährliche Temperatur-Minimum —54·8°. Andererseits erstreckt sich ihr Gebiet auch über die heissesten Landstriche der Erde, das Sindh, den südiranischen Küstensaum, Südarabien, das innere Algier, die Depressionen der Colorado und der Mojave-Wüste, mit Jahresmitteln von 20—25° und Maxima bis zu 50°. Es sind nicht dieselben Arten, welche diesen Extremen angepasst sind, aber die ausserordentlich ähnliche Organisation, welche alle Arten, untereinander verglichen, zeigen, lässt verstehen, warum die meisten von ihnen immerhin ausserordentlich weite Grenzen in ihrer verticalen Vertheilung und manche auch in ihrer horizontalen Verbreitung zeigen. Man vergleiche diesbezüglich die Standorte der *Ephedra Nebrodensis* in Navarra, in der Sierra Molina in Spanien oder in den Corbières und Alpines in Frankreich mit derjenigen bei Bamian in Afghanistan bei 3500*m*. Ich selbst sah den Strauch in 2800—2900*m* in Persien noch so üppig entwickelt, wie das in Spanien oder Südfrankreich der Fall ist. Ein anderes Beispiel bietet *E. Americana*, welche noch

unter 35° s. B. bis an die Küste herabreicht, in Ecuador aber bis 4700 *m* hinaufsteigt, wobei sie allerdings in ihrer Wachsthumsweise und in der Üppigkeit ihrer Entfaltung solche Veränderungen erleidet, dass man die hochandine Form von derjenigen der Bergregion als Varietät trennen muss. Dieselbe Art besitzt aber zugleich ein Verbreitungsgebiet, das sich über ungefähr 45 Breitengrade erstreckt. Über 30 Breitengrade liegen auch zwischen dem südlichsten und nördlichsten Standorte der *Ephedra distachya*, dabei aber zugleich über 110 Längengrade. Sehr gross sind natürlich auch die Unterschiede bezüglich der Länge der Vegetationsperiode und ihrer Unterbrechung an den verschiedenen Standorten. Während sie an den höchsten und nördlichsten derselben auf den Hochsommer fällt und auf wenige Monate eingeschränkt ist, erfährt sie z. B. innerhalb der mediterranen Region in der immergrünen Zone kaum irgend eine Unterbrechung und zeigt sie in gewissen trockenheissen Ländern einen sommerlichen Stillstand.

Je nachdem die einzelnen Arten diesen wechselnden Bedingungen folgen können oder an eine bestimmte Form derselben gebunden sind, desto weiter oder enger wird, von den anderen die Verbreitung bestimmenden Factoren abgesehen, das von ihnen bewohnte Gebiet sein können. Beispiele für Arten von der weitest gehenden Plasticität des Organismus habe ich bereits genannt. Einen Gegensatz dazu bilden die Arten der Tribus *Scandentes*, von denen die eine *E. fragilis* mediterran im engeren Sinne ist und nirgends in Gebiete mit strenger Winterkälte übergreift, während die anderen an ein noch höheres Wärmeausmass gebunden sind. Bei einer derselben, *E. altissima*, fällt der Haupttrieb und die Blüthezeit in den Winter, bei *E. foliata* in den ersten Frühling. Es ist selbstverständlich, dass diese Arten von allen Landschaften, in welchen in diese Jahreszeiten strenge Kälte oder auch nur vorübergehende strenge Fröste fallen, ausgeschlossen bleiben müssen. Ähnlich verhalten sich in Südamerika vielleicht *E. triandra* und *E. Tweediana*; doch fehlen mir leider genaue Angaben, bis zu welcher Höhe ihre Verbreitung im inneren Argentinien reicht. Bei allen anderen Ephedren dürfte die Anpassungsfähigkeit an die verschiedensten Klimate fast ebenso gross sein, wie bei den oben genannten Arten (*E. distachya, Nebrodensis, Americana*) und ihre vegetative Thätigkeit, wenn auch mit wechselnder Intensität an jedem Ort so lange anhalten, als die Temperatur nicht unter ein gewisses Minimum herabsinkt und der Pflanze genügend Wasser zugeführt wird. Wie sie sich in diesem Falle in mehr oder weniger vollständiger Weise durch Zweigwechsel schützen, wurde an anderer Stelle gezeigt.

Man ist gewohnt, die Arten der Gattung *Ephedra* als Beispiele der vollkommensten Anpassung an excessiv trockene Klimate und ihr Wasserbedürfniss als ausserordentlich klein hinzustellen. Es kann nun keinem Zweifel unterliegen, dass es in der That ein sehr geringes ist. Ich glaube aber, dass man überrascht sein würde, wenn man es einmal versuchte, den Wasserverlust durch Transpiration ziffermässig festzustellen. Ich habe darauf hingewiesen (S. 10), dass Exemplare der *E. distachya* und *E. fragilis* v. *campylopoda* in ein trockenes Zimmer gestellt und nur wenige Tage ohne Wasser gelassen, die Zweige abwarfen und zweifellos in Kurzem zu Grunde gegangen wären, wenn man sie nicht rasch wieder begossen hätte. Sie bedürfen eben trotz ihrer Blattlosigkeit und des auf möglichste Reduction der Transpirationsgrösse eingerichteten Baues der Zweige noch immer einer relativ grossen Feuchtigkeitsmenge, zumal in Klimaten von ausserordentlicher Lufttrockenheit. Sie erhalten diese Wassermenge dank ihrem ausgebildeten Wurzelsystem auch dort, wo es sich tief unter der Oberfläche des Bodens bewegt oder in seinen Adern langsam die Klüfte und Haarspalten des Felsens durchsickert. Wo der Grundwasserspiegel zu tief hinabsinkt, als dass ihn die Wurzeln der *Ephedren* erreichen könnten, oder als dass er das Erdreich, in dem sie fussen, noch mit Bodenfeuchtigkeit zu speisen vermöchte, da fehlen auch sie. Daraus wird ihre Vertheilung über den Felsengrund des Berglandes und über die lockeren Bodenarten im Uferbereiche ausdauernder oder temporärer Wasserläufe oder des Meeres und der Seen verständlich. *Ephedra alata*, eine der widerstandsfähigsten Arten, bewohnt mit Vorliebe die Formation der Sanddünen Nordafrika's, aber innerhalb derselben nur die Senken, wo sie das Grundwasser zu erreichen vermag, oder die Umgebung der Wadi's mit ihren verborgenen Wasserzügen. Auch *E. Przewalskii* und *E. intermedia* v. *glauca* bewohnen in Centralasien zum grossen Theile Sand- oder kaum weniger durchlässigen Lössboden, aber dann folgen sie immer den Flussläufen. *E. distachya* ist ebenfalls in hohem Grade befähigt, sich im Sandboden zu behaupten, aber auch sie erreicht nur dann darauf eine mäch-

tigere Entwicklung, wenn sie durch ihn hindurch genügend Wasser zu erreichen vermag, wie am Strande des Meeres, am Ufer von Seen und längs der Flüsse. Man vergleiche diesbezüglich namentlich die Angaben ihrer Standorte im südöstlichen Russland und im angrenzenden Asien. Am grössten ist das Wasserbedürfniss der kletternden grossen und reichverzweigten beblätterten Sträucher der *E. altissima* und *E. foliata*. *E. altissima* bewohnt in Algier vorzüglich die feuchtere Uferzone, in Marocco dringt sie in die Thäler des Atlas ein, und wo sie in Algier auf der Südseite desselben am Rande der Wüstenregion auftritt, da ist es stets nur am Ufer grosser Wadi's, gewöhnlich in Gesellschaft mächtiger Tamarisken. *E. foliata* bewohnt im Daeschtistan am persischen Golfe einen Landstrich mit minimaler Regenmenge. Aber die hinter der Küstenebene liegenden Gebirge speisen den Untergrund des Bodens während eines grossen Theiles der trockenen Jahreszeit mit Wasser und ermöglichen dadurch gerade dieser zartzweigigen Art die Existenz, sowie dem Khonar *(Zyziphus Spina Christi)*, in dem sie gewöhnlich klettert.

Natürliche Verwandtschaft der Arten.

Bisher wurde nur von C. A. Meyer in seinem „Versuch einer Monographie der Gattung *Ephedra*“ eine Gruppirung der Arten in Verwandtschaftskreise von höherem Range gegeben. Meyer ging von der Ansicht aus, dass die Form des Tubillus, ob derselbe nämlich gerade oder gedreht sei, ein Merkmal von grosser Beständigkeit und Zuverlässigkeit sei und sich daher vor Allem zur Gruppirung der Arten eigne. Die Wahl dieses Eintheilungsgrundes hatte insoferne etwas für sich, als die Voraussetzungen wenigstens in hohem Grade zutreffen. Minder glücklich war Meyer in der Wahl eines weiteren Eintheilungsgrundes, indem er unter den Arten mit geradem Tubus wieder solche mit zungenförmig vorgezogenem und solche mit tellerförmig ausgebreitetem Saume unterschied. Zu den letzteren sollten *E. triandra* und *E. Tweediana* gehören. Diese Unterscheidung erwies sich sofort als hinfällig, da auch die genannten Arten einen zungenförmigen oder doch schief abgestutzten, aber niemals ausgebreiteten Saum haben. Aber auch die Gliederung der Gattung in Arten mit geradem und solche mit gedrehtem Saum kann nicht befriedigen, da sie ganz einseitig auf einem einzigen allerdings ziemlich constanten, aber sonst unbedeutendem Merkmal beruht. Wie unnatürlich die dadurch geschaffene Eintheilung ist, beweist, dass nach derselben *E. Helvetica* und *E. distachya*, zwei kaum zu trennende Arten, in zwei ganz verschiedene Sectionen zu stehen kommen.

Vergleicht man die Arten, wie ich sie umschrieben habe, unter Berücksichtigung ihres Gesammtcharakters, wie er sich aus der Summe aller wesentlichen Merkmale ergibt, so gliedern sich dieselben ganz natürlich in zwei grosse, durch ihre Fruchtbildung ausgezeichnete Stämme, zwischen welchen sich ein dritter als verbindendes Glied, aber von immerhin auffallender Selbstständigkeit einschaltet. Es sind die Sectionen der *Alatae* und *Pseudobaccatae* und zwischen ihnen die Section *Asarca*. Die *Alatae* sind ausgezeichnet durch die häutige Erweiterung der freien Deckschuppen der auch zur Zeit der Reife trockenen Fruchtzäpfchen. Diese Deckschuppen erscheinen dadurch zu Flugorganen umgewandelt. Die Anlage der häutigen Flügel tritt namentlich bei den amerikanischen Arten schon früh hervor. Sehr bezeichnend für den Grad, bis zu welchem die Umgestaltung eines bestimmten Organes in einer speciellen Richtung das ganze Wesen einer Art beeinflussen kann, ist die Erscheinung, dass auch die Brakteen der männlichen Blüthen der *Alatae* in analoger, wenn auch viel weniger augenfälligen Weise in flügelartige, häutige Ränder verbreitert sind, obwohl dies für sie doch von keinem Vortheil sein kann. Sehr auffallend tritt dies bei den amerikanischen Arten der Section, namentlich aber auch bei *E. Przewalskii* im Vergleiche zu der sonst kaum unterscheidbaren männlichen Pflanze von *E. intermedia* v. *glauca* hervor. In geringerem Grade ist eine ähnliche Beeinflussung in der häutigen Berandung der Blattschuppen mitunter wahrnehmbar, indem der Rand ebenfalls verhältnissmässig verbreitert und mitunter vor der Commissur sogar ein klein wenig flügelig vorgezogen ist, so dass sich diese Flügel decken. Auch diese Erscheinung tritt bei den amerikanischen *Alatae* mehr hervor.

Die *Pseudobaccatae* sind durch das Fleischigwerden der Deckschuppen der Fruchtzäpfchen ausgezeichnet. In welcher Weise dies zu Stande kommt, wurde bereits gezeigt. Wie die *Alatae* der Verbreitung durch den Wind, so sind diese derjenigen durch die Thierwelt augenscheinlich angepasst. Ein schmaler Hautrand tritt

auch hier oft an den jungen Deckschuppen hervor, er erfährt aber keine weitere Entwicklung und verschwindet endlich ganz; niemals ist aber der Rand flügelig vorgezogen. Dagegen sind die Deckschuppen eines Wirtels stets mehr oder weniger hoch mit einander verwachsen. Diejenigen der männlichen Blüthen besitzen in analoger Weise kaum oder gar nicht seitlich vorgezogene Ränder und sind ebenfalls wenigstens am Grunde deutlich verwachsen.

Die Arten der Section *Asarca* endlich nehmen insoferne eine Mittelstellung ein, als die Fruchtschuppen zwar trocken bleiben und seitlich vorgezogene kleine Flügel haben, aber wie diejenigen der *Pseudobaccatae* mehr oder weniger eng dem Samen anliegen und am Grunde stets mit einander verwachsen sind. Sie können höchstens hier und da in sehr unvollkommener Weise als Flugorgan dienen. Zudem sind sie, wie es scheint, ausser der *E. trifurca* die einzigen Arten mit typisch einzähligen Samenknospen.

Die *Alatae* bewohnen die Wüstengebiete Nordafrika's, Asiens und Amerika's und in Asien und Nordamerika auch Theile des an sie angrenzenden Steppenlandes. Man könnte diese Thatsache in Beziehung zu der Ausbildung der Fruchtschuppen zu Flugorganen bringen, welche diesen Pflanzen, die ja auf die wüstesten Theile des gemeinsamen Gebietes beschränkt sind, von grösserem Vortheil sein müssen, als Beeren, zu deren Verbreitung gerade da die Thierwelt fast fehlt. Die Section der *Alatae* gliedert sich selbst wieder in zwei Tribus, von welchen die eine der alten, die andere der neuen Welt angehört. Die erstere umfasst drei untereinander nahe verwandte Arten, die sich alle dadurch auszeichnen, dass der Rückentheil der Deckschuppen der weiblichen Zäpfchen schon in der Jugend sich deutlich von dem flügeligen Rande abhebt und knorpelig krautig ist, später aber verhärtet und als derber Rückenkiel die bei den verschiedenen Arten verschiedene Ausspannung der reifen Fruchtschuppen bedingt. Ich habe daher diese Tribus *Tropidolepides*, Kielschupper, genannt. Die drei Arten stehen genau im Verhältnisse der Vicariation zu einander.

Die zweite Tribus enthält die flügelfrüchtigen Arten der neuen Welt, die sich durch von der Blüthe bis zur Fruchtreife dünnhäutig bleibende, mehr oder weniger hyaline Deckschuppen der Fruchtzäpfchen auszeichnen. Der Rückentheil ist in der Jugend kaum krautig und auch später nur wenig derber, als der hyaline breite Flügelrand, daher meine Bezeichnung *Habrolepides*, Zartschupper, für diese Tribus. Die eine der hierher gehörigen Arten, *E. trifurca*, zeigt die fortgeschrittenste Ausbildung der Fruchtschuppen zu Flugorganen. Sie ist gleichzeitig ausgezeichnet durch die Entwicklung stechender Knospen, an welchen sie auch in sterilem Zustande leicht erkennbar ist. Sie zeigt auf den verschiedenen Standorten, von welchen sie mir bekannt geworden ist, immer das gleiche Gepräge und steht den beiden nächst verwandten Arten als eine in hohem Grade selbstständige Form gegenüber. Diese beiden anderen Arten sind *E. Torreyana* in Nordamerika und *E. multiflora* in der Atacama, beides wohl getrennte und leicht zu unterscheidende Arten, die sich in ihren Gebieten gegenseitig vertreten.

Der Section *Asarca* gehören nur zwei Arten an, welche beide das nordamerikanische Steppen- und Wüstengebiet bewohnen, u. z. so, dass die eine, *E. aspera*, in dem inneren Theile von Nordmexiko bis Nord-Nevada und Nordcalifornien, die andere, *E. Californica*, in einem viel kleineren Areale im äussersten Südwesten der Union zu Hause ist. Beide sind gut unterscheidbare Arten von selbstständigem Charakter. *E. aspera* zeigt indessen nahe Beziehungen zu gewissen Formen der *E. Torreyana*, bei welchen die Fruchtschuppen kleiner bleiben und von den reifen Samen weit überragt werden.

Die dritte Section endlich, die der *Pseudobaccatae* zeigt, wie sie die meisten Arten umfasst, so auch die reichste Gliederung. Zugleich ist diese aber auch die am wenigsten scharfe. Manche der hieher gehörigen Arten sind, wie *E. intermedia*, *Gerardiana*, *foliata* und *Americana* offenbar heute noch in voller Entwicklung begriffen und besitzen eine jede mehrere, nur durch willkürliche Grenzen trennbare Varietäten von sehr geringer räumlicher Selbstständigkeit. Andere Arten wiederum sind kaum mehr, ja habituell sogar oft weniger untereinander verschieden, als die Varietäten der eben genannten Arten. Was mich aber zwingt, sie wenigstens vorderhand als Arten anzuerkennen, ist der Mangel an Zwischenformen, die nöthig wären, um die bestehende, wenn auch kleine Lücke auszufüllen, und noch mehr der hohe Grad territorialer Selbstständigkeit,

Hieher gehören *E. distachya* und *Helvetica, E. Nebrodensis* und *equisetina* und *E. Gerardiana* (in ihrer hochalpinen Form) und *monosperma,* Zwillingsarten, von welchen je ein Glied das andere ausschliesst.

Scharf tritt aus der Zahl der *Pseudobaccatae* nur eine Gruppe von Arten hervor, deren typische Vertreter *E. altissima* und *foliata* sich durch vorwiegend kletternden Wuchs, zartkrantige Vegetationszweige, Förderung der Blattentwicklung, armzählige Antherenträger und sehr ähnliche Fruchtzäpfchen auszeichnen. Dennoch sind beide scharf getrennte, auch räumlich vollständig gesonderte Arten. Ich habe diese Tribus *Scandentes* genannt mit Hinsicht auf die Wachsthumsweise. Der Name mag vielleicht nicht ganz passend erscheinen, wenn man an die anfrechten, starren Formen der ebenfalls hierhergehörigen *E. fragilis* denkt. Ich glaubte ihn aber doch beibehalten zu sollen, da ja dieser Proteus unter den Ephedren doch auch mitunter kletternd vorkommt. Viel häufiger ist dies bei der vierten der hiehergehörigen Arten, bei *E. Alte* der Fall. Die Beziehungen dieser beiden letztgenannten Arten zu den ersten zwei gehören zu den merkwürdigsten insoferne, als hier die männliche und die weibliche Pflanze verwandtschaftliche Annäherungen nach ganz verschiedener Richtung zeigen. *E. Alte* steht in der weiblichen Form der *E. foliata* so nahe, dass weibliche Individuen allein oft nicht zur sicheren Bestimmung der Art ausreichen und doch sind die männlichen Inflorescenzen so verschieden, dass eine Verwechslung kaum möglich ist. Diese letzteren nähern sich dagegen in hohem Grade jenen der *E. fragilis,* so dass die Unterscheidung mitunter mindestens schwierig ist. Ganz analog verhält es sich mit *E. fragilis.* Die weiblichen Blüthen und Früchte und die ganzen Inflorescenzen der Var. *Desfontainii* stimmen oft mit gewissen Formen der *E. altissima* so überein, dass sie Niemand mit Sicherheit zu unterscheiden vermag. Die männlichen Inflorescenzen und Blüthen aber haben nichts miteinander gemein. Diejenigen der *E. fragilis* weisen vielmehr auf *E. Alte.*

Wenn mir die Tribus der *Scandentes* als eine sehr natürliche Gruppe erscheint — ein Blick auf das Kärtchen, welches die Vertheilung ihrer Arten zeigt, wird diese Ansicht noch unterstützen — so muss ich dagegen gestehen, dass die Trennung der anderen *Pseudobaccatae* der alten Welt in die *Leptocladae* und *Pachycladae* mehr auf Grund eines gewissen Tactes, als auf genau präcisirbare Verhältnisse hin geschehen ist. Wenn man allerdings die typischen Vertreter beider Reihen nebeneinander legt, so wird man vielleicht meiner Auffassung, wie sie sich aus der durchgeführten Gruppirung der Arten ergibt, beipflichten. *Ephedra distachya* und *Helvetica* schliessen sich zweifellos nahe an *E. Gerardiana* und *monosperma* an und anderseits gibt es, wenn auch viel seltener, Formen der *E. Nebrodensis*, welche sich solchen der *E. distachya* und *Gerardiana* derart nähern, dass die Unterscheidung eine sehr schwierige ist. Insoferne bilden diese Arten einen Verwandtschaftskreis von sehr bestimmtem Gepräge, wenn auch das einzige gemeinsame Merkmal, das sich einigermassen präcise angeben lässt, der geringe Durchmesser der Zweige ist. Anderseits schliessen sich *E. pachyclada* und *sarcocarpa* ebenso aneinander und an *E. intermedia* an und bilden einen zudem auch geographisch zusammenhängenden Formenkreis, dessen wesentliches Charakteristicum in dem grösseren Durchmesser der Zweige, vielleicht auch in dem steifen, sparrigen Wuchs liegt. Aber ich darf nicht verschweigen, dass ich Formen der *E. distachya,* namentlich der Subvar. *tristachya* kenne, welche ich trotz der grossen Übung, die ich im Unterscheiden der Ephedren erworben habe, in sterilem Zustande nicht von solchen der *E. intermedia* v. *Schrenkii* auseinanderhalten kann. Wenn ich dennoch die Unterscheidung beibehalte, so geschieht es, weil ich in jeder der beiden Gruppen Formenkreise erkenne, deren Glieder untereinander in einem näheren verwandtschaftlichen Verhältnisse stehen, als zu solchen der anderen Tribus.

Die amerikanischen Arten der *Pseudobaccatae* bilden eine Tribus, die der *Antisyphiliticae.* Die Verwandtschaft dieser letzteren ist nicht zweifelhaft und eine ziemlich nahe, wenn auch die von mir angenommenen Arten scharf geschieden sind. Nur *E. Nevadensis* nähert sich durch die locker abstehenden dünnfleischigen Fruchtschuppen sehr entfernt den Arten der Section *Alatae,* und ebenso, aber in noch geringerem Maasse, *E. gracilis,* welche sich im Übrigens aber nach dem mir vorliegenden Materiale nahe an *E. Americana* anschliesst. *E. triandra* wurde ursprünglich von mir wesentlich auf Grund der eigenthümlichen und charakteristischen männlichen Inflorescenzen und Blüthen als Tribus *Tetrastichos* abgetrennt. Allein das Verhältniss derselben zu *E. Tweediana,* mit der sie in sterilem Zustande und selbst mitunter in weiblichen Individuen sehr leicht zu

verwechseln ist, ist schliesslich ganz dasselbe, wie etwa zwischen *E. fragilis* und *altissima* oder *E. Alte* und *foliata*. Ich habe es desshalb nachträglich vorgezogen, sie unmittelbar an *E. Tweediana* anzureihen.

Von *Ephedra lomatolepis* ist mir nur unvollständiges Materiale zugekommen. Die Pflanze wurde nur einmal von Lehmann am Balkasch-See in weiblichen Exemplaren mit halbreifen Früchten gefunden. Der deutlich abgesetzte, etwas krause Rand der am weitesten entwickelten Früchte bestimmte mich anfänglich, die Art an die *Tropidolepides* anzureihen. Die Form der Frucht und die Inflorescenz erinnert aber doch mehr an die *Leptocladae* (vergl. besonders die als *E. podostylax* von Boissier beschriebene *Ephedra distachya* von Kaiserich in Kleinasien). Ich muss daher die Stellung dieser Art einstweilen unentschieden lassen.

[1] Engler, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. Bd. I. S. 30.

[2] Über die als *Ephedrites* beschriebenen fossilen Pflanzenreste vergleiche man Solms-Laubach, Einleitung in die Paläophytologie, S. 129, 130. Ich selbst habe die Originalexemplare, auf welche sich Unger's Beschreibung des *Ephedrites Sotzkianus* (Foss. Flora von Sotzka, Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien, II. p. 159. t. XXVI. Fig. 1—11.) gründet, in den Sammlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien gesehen, war aber nicht im Stande, eines der für *Ephedra* charakteristischen Merkmale daran zu erkennen. Die Art der Ramification, wie sie an einzelnen Stücken zu sehen ist, widerspricht geradezu dem Aufbau einer *Ephedra*. Auch Staub führt einen *Ephedrites Sotzkianus* Ung. in „Mediterrane Pflanzen aus dem Baranyaer-Comitat" (Mittheil. aus dem Jahrbuche der k. ung. geolog. Anstalt, 1882, VI. S. 31 T. I. F. 1) an. Nach einer mündlichen Mittheilung des Verfassers erfolgte die Bestimmung nach Unger'schen Exemplaren. Sie ist eben so hinfällig, wie diejenige dieser selbst. *Ephedrites Sotzkianus* wird auch von Engelhardt von Stedten bei Halle a/d Saale angeführt (Sitzungsberichte der Isis zu Dresden, 1877. II. S. 15). Engelhardt bezieht sich auf Sismonda (Matériaux pour servir à la Paléontologie du terrain tertiaire du Piémont. T. II. F. 5.). Aber auch in Sismonda's Abbildung kann ich in keiner Weise mit auch nur annähernder Sicherheit eine *Ephedra* erkennen. Ebenso verhält es sich mit Heer's *Ephedrites antiquus* von Ust Balei im Gouvernement Irkutsk (Flora fossilis arctica, vol. V. 4. II. t. 14.). Von Goeppert und Menge (Die Flora des Bernsteins und ihre Beziehung zur Flora der Tertiärformation und der Gegenwart. Bd. I. S. 47, 48. T. XVI. F. 243, 244, 245, 247, 247 *a*, 248—250) waren zwei fossile Ephedren, *Ephedra Johniana* und *E. Mengeana* beschrieben worden. Conwentz hat seither in der „Flora des Bernsteins". II. S. 136, 138 die Bestimmungen richtiggestellt. Die als zu „*Ephedra*" bestimmten Reste stammen vielmehr von einer Loranthacee *(Patzea)*.

[3] Gardner, British Eocene Flor. II. p. 42. — Geology at Sheppey, Nature, vol. XXIII. p. 293.

[4] Bezüglich der Temperaturangaben vergleiche Hann, Handbuch der Klimatologie.

Übersicht der Arten nach ihrer natürlichen Verwandtschaft.

I. Section: ALATAE.

1. Tribus *Tropidolepides (Gerontogeae)*: 1. *E. alata* (v. *Decaisnei*, v. *Alenda*), 2. *strobilacea*, 3. *Przewalskii*.

2. Tribus *Habrolepides (Neogeae)*: 4. *E. trifurca*, 5. *Torreyana*, 6. *multiflora*.

II. Section: ASARCA.

3. Tribus *Asarca*: 7. *Californica*, 8. *aspera*.

III. Section: PSEUDOBACCATAE.

4. Tribus *Scandentes*: 9. *E. altissima* (v. *Algerica*, v. *Mauritanica*), 10. *foliata* (v. *ciliata*, v. *Aitchisoni*, v. *polylepis*), 11. *Alte*, 12. *fragilis* (v. *Desfontainii*, v. *campylopoda*).

5. Tribus *Pachycladae*: 13. *E. pachyclada*, 14. *sarcocarpa*, 15. *intermedia* (v. *Schrenkii*, v. *glauca*, v. *Tibetica*, v. *Persica*).

6. Tribus *Leptocladae*: 16. *E. Helvetica*, 17. *distachya* (v. *monostachya*, v. *media*, v. *tristachya*), 18. *monosperma*, 19. *Gerardiana* (v. *Wallichi*, v. *saxatilis*, v. *Sikkimensis*), 20. *Nebrodensis* (v. *Villarsii*, v. *procera*), 21. *equisetina*.

7. Tribus *Antisyphiliticae*: 22. *E. Nebrodensis* (v. *pluribracteata*, v. *paucibracteata*), 23. *antisyphilitica*. 24. *Americana* (v. *Humboldtii*, v. *Andina*, v. *rupestris*), 25. *gracilis*, 26. *Tweediana*, 27. *triandra*, 28. *ochreata*.

Arten von zweifelhafter Stellung oder unvollständig bekannt: 29. *E. lomatolepis*, 30. *E. dumosa*, 31. *E. Patagonica*.

Vicariirende Reihen:

A

Alte Welt	Neue Welt
Tropidolepides	*Habrolepides*
Pseudobaccatae gerontogeae	*Pseudobaccatae neogeae*

B.

1.	Nordafrika *alata*	Iran, Turan: *strobilacea*	Centralasien *Przewalskii*
	West- var. *Alenda*	Ost- *Decaisnei*	
2.	Nordamerika *Torreyana*		Südamerika (Atacama) *multiflora*
3.	Südsibirien, nördl. u. westl. Centralasien *monosperma.*		Himalaya, Tibet, Afghanistan *Gerardiana*
4.	Mittelmeergebiet *Nebrodensis*		Turkestan, Centralasien *equisetina*
	West- *Villarsii*	Ost- *procera*	
5.	Nordwestafrika *altissima*	Syrien, Ägypten, Sinai, Somaliland *Alte*	Ränder des Hochlandes von Iran, Süd-Arabien *foliata*
6.	Nordamerika *antisyphilitica*		Südamerika *Tweediana, Americana*
			Ecuador, Argentina: *Humboldtii* Chile: *Andina.*

III. Specieller Theil.

Sectio I. **ALATAE.**

Galbuli maturi sicci, bracteis dorso indurato excepto vel fere ex toto membranaceis, lateraliter in alas productis, liberis vel subliberis.

Tribus I. **TROPIDOLEPIDES.**

Bracteae galbuli maturi dorso demum crassiuscule induratae.

1. **Ephedra alata.** (T. I. t. l. f. 1—12.)

Diagnose: *Alae bractearum galbuli maturi latissimae, quam pars dorsalis indurata 2—3 plo latiores; semina in collum plus minusve distinctum producta, saepe fere lageniformia, 7—14 mm longa.*

Beschreibung. Frutex dioicus, erectus, suberectus vel ramis infimis prostratis, 1 *dm* usque 3 *m* altus, valde ramosus. Stolones in solo arenoso longe lateque prorepentes, interdum ad 6—9 *m*. Rami rigidi, duri, ad $3—3^1/_2$ *mm* crassi, teretes, raro a dorso paulo compressi, infra 6—8 in pseudoverticillum dispositi, superne oppositi. Cortex vigens initio virens, plus minusve glaucescens, laevis vel sublaevis, deinde magis lutescens vel fuscescens, scabriusculus vel scaber; exaridus badio-rufescens vel cinerascens, interdum fere albus vix fibrosus. Rhytidoma cinereum vel fusco-cinereum, fibrosum.

Gemmae terminales crassiusculae, breviter cilindricae.

Folia bina, raro terna ad vaginas reducta, 3—5 *mm* longa, ad $^1/_2$—$^3/_4$ connata, initio dorso herbacea in commissuris late membranacea, pallida; vaginae dentibus brevibus late ovatis, nunc acutis, nunc obtusiusculis, mox siccae, fissae, corrutae.

Spicae masculae dense glomeratae vel rarius una alterave internodio elongato (ad 2—3 *cm* longo) insidens, glomeruli ad basin ramorum et in nodis inferioribus intermediisque dispositi, sessiles. Spica ovata vel ellipsoidea, florum paribus (rarissime verticillis trifloris) 3—7. Bracteae subrotundae, transverse latiores, basi abrupte et brevissime attenuatae, obtusissimae, margine late membranaceo plerumque fimbriato, liberae vel extimae plus minusve connatae, 2 *mm* longae. Perianthium cuneato-obovatum, bracteas vix superans. Columna staminalis exserta 2—3 *mm* longa, crassiuscula. Antherae 4—7, rarius 8, sessiles vel stipitatae.

Galbuli florales solitarii vel saepius glomerati, 2—5, subsessiles vel plus minusve pedunculati, subsphaerici, bractearum paribus plerumque 5, laxe imbricatis. Bracteae liberae rotundae transverse latiores, basi truncatae vel in unguem brevem attenuatae, obtusissimae vel emarginatae, dorso demum induratae marginibus lateraliter in alas productis latissime membranaceis crispule undulatis, minutissime erosulis fimbriatisque.

Flores bini (rarissime terni). Integumentum primum anguste pyramidatum, trigonum, obtusum vel denticulis 3 auctum. Tubillus rectus, circa 4 *mm* longus, longe exsertus, limbo ligulato, brevi, plerumque acuto.

Galbulus maturus auctus, 9—16 *mm* longus atque latus, bracteis magis divaricatis, intermediis 6—8 *mm* longis, 6—9 *mm* latis. Semina pallide badia, glaucescentia, 7—14 *mm* longa, ovata, trigona, in collum tertiam partem aequantem vel longiorem, obtusum vel dentibus tribus brevibus subhamatis coronatum producta.

Verbreitungsgebiet: Nordafrikanische Wüstenregion von Marokko bis zum Sinai und Wadi el Arysch, insbesondere in der Sandwüste (Areg-Formation in Algier und Tunis). Die Var. *Decaisnei* im Osten, in Egypten, auf dem Isthmus von Suez und auf der Halbinsel Sinai. Die Var. *Alenda* im Westen in Marokko, Algier und Tunis.

Var. α. ***Decaisnei.** [1]

Antherae plerumque 4—6, saepe longiuscule stipitatae. Galbuli maturi minores, 8—9 *mm* longi, bracteis in unguem abrupte attenuatis, $5^1/_2$—6 *mm* longis latisque, seminibus apice edentulis, 6—$6^1/_2$ *mm* longis.

Standorte: Lybische Wüste: Ziemlich selten am Brunnen Tarfaja, O. von der Oase Siwah, 42° 3′ Ö.L., 29° 50′ N.B. (Ascherson in Rohlf's Kufra S. 506); Oase von Chargeh („Grosse Oase") (Pacho!); in der Wüste zwischen Esneh am Nil und Chargeh und zwischen Farafrah und Dakhel (Ascherson, Note s. l. résult. p. 84), bei dem Brunnen Bir Mür, O. von Farafrah, 28° 35′ Ö.L., 27° 7′ N.B. (28. 12. 1873, n° 2246, Ascherson!).

Egyptisch-arabische Wüste: Untere Thebais (Figari!), bei Chanka, NO. von Kairo (Figari!), bei Kairo selbst (Kralik, 1848!); bei Heluan (Volkens, 1885!); im Wadi Gafs zwischen Kairo und Suez (Ehrenberg!), beim dritten Feuerthurm auf derselben Strecke (Sickenberger, 14. 4. 1880!), im Wadi Gendeli bei Dar el Beida, auf derselben Strecke (Schweinfurth, 1879!), auf dem Dsch. Geneffe, SW. vom Bittersee (Schweinfurth, 1880!) auf den südlichen Vorhügeln des Dsch. Anwebet (Uweibid) SSW. vom vorigen (Schweinfurth, n° 405, 9. 4. 1880); im Wadi Araba, ca. 32° 25′ Ö.L., 29° N.B. (Schweinfurth, 1887!), bei der Cisterne Megheta (Mgheda), SW. vom Kloster St. Paul ca. 32° 10′ Ö.L., 28° 25′ N.B. und im Wadi Id, zwischen Megheta und dem Nil (Schweinfurth, 1876!).

Isthmus von Suez: Bei Nefisch, W. vom Timsah-See (Letourneux!), bei Suez (Ehrenberg! Bové!) am Bittersee (Schweinfurth, n° 2526, 24. 1. 1864!), bei Ismailia im Sande am östlichen Ufer des Canales (Kotschy, Veget. S. 8., Barbey!), bei Kantara (Schweinfurth, n° 2525, 4. 2. 1864!), zwischen Kantara und Katieh (Barbey!), auf der Strasse nach Syrien bis el Arysch (Kotschy, St. Syr. 1855, n° 808!), zwischen Katieh und Bir Khreyr (Lloyd, 1843!), beim Brunnen Bir Khreyr (Ascherson!).

Halbinsel Sinai: Wüste El Tih (Boissier, 1840!), im Wadi Homr, W. vom Sinai (Herb. Post. 1882!) und auf dem Sinai, bis auf den Gipfel (Aucher Eloy, n° 2876!, Bové!).

[1] Die neu eingeführten Namen von Arten oder Varietäten werden mit einem * bezeichnet.

Var. β. ***Alenda.**

Antherae plerumque 6—8, sessiles, dense in capitulum globosum conglomeratae. Galbuli maturi majores, ad 16 *mm*-longi, bracteis basi truncatis, $7^1/_2$—8 *mm* longis, ad $8^1/_2$ *mm* latis, seminibus apice dentibus tribus brevibus subhamatis coronatis, ad 10 *mm* longis.

Standorte: Marokko: Im Sande an der Oase Figig, 16° 30′ Ö.L., 32° 20′ N.B. (A. Warion, 1866!). Algerische Sahara: Im Sande am linken Ufer des Wadi Duis und Wadi Alfara, 8 *km* südlich von Arba el Tatani, 18° 20′ Ö.L., 33° 20′ N.B. (Cosson, 19. 5. 1856!), im Sande am Wadi el Chebir bei El Mengub und R'harbi, 17° 30′ Ö.L., 32° N.B., hier bis 3 *m* und darüber hoch (Paris, 1866, exs. n° 163!, vergl. Vingt deux mois, p. 281) und bei Benut, 40 *km* nördlich von ersterem (Paris a. a. O. p. 283); Sandhügel am Wadi Seggneur, südlich von Bresina, 19° Ö.L., 33° 20′ N.B. (Paris Vingt deux mois, p. 279); am Redir el Habschi bei Thair el Habschi, 20° Ö.L., 32° 50′ N.B. (Paris a. a. O. p. 277); in der Region der Dahia von Laghuat bis Wargla (Reboud, Lettre de Djelfa, p. 381) am Wadi Nsa, SO. von El Gerara, 22° 40′ Ö.L., 32° 30′ N.B., häufig und massenhaft (Reboud, Lettre, p. 386, Cosson, 1858!), bei El Gerara selbst (Reboud, Lettre. p. 465), im Sande des Wadi Msab bei El Atef, SO. von Ghardaja (Cosson!, vergl. Lettre, p. 437), bei Wargla (Guiard, vergl. Bonnet, Enum., p. 149) im Gebiete des Wadi Mia, südlich von Wargla (Cosson, 1858!), bei Mgebra, ebenfalls S. von Wargla, 23° Ö.L., 31° 25′ N.B. und zwischen Smira und Ain el Teiba, 23° Ö.L., 30° 30′ N.B. (Reboud, Plant. recueill., p. 76); in der Hammada bei Hassi Berghawi und im Sande und Kiese des Wadi Taghir, 21° 15′ Ö.L., 31° 30′ N.B. (Issartel et Milon, vergl. Reboud, Plant. recueill., p. 39 u. 76); im Sande des Wadi Zizara, 21° Ö.L., 31° N.B. und bei El Golea, 20° 20′ Ö.L., 30° 30′ N.B. (Issartel et Milon, vergl. Reboud, Plant. recueill., p. 40 u. 76); im Wadi Ighargar und im Wadi Issued (Sand- und Kieselwüste) bei Temassin, 23° 40′ Ö.L., 33° 5′ N.B. (Dournaud, Dupéré, vergl. Reboud, Plant. Sahar, p. 36 u. 76); im Sande bei El Hadschira (unweit El-Aliyu der Petermann'schen Karte), 23° Ö.L., 32° 50′ N.B. (Reboud, Lettre, p. 241); im Wadi Dscheddi, südlich von Biskra (Hénon, 1853!); im Sande des Wadi Suf allgemein, oft massenhaft (Reboud, Plant. Sah., p. 35, 76; Desor, Sahara und Atlas, S. 8 u. 23), zwischen El Wad und dem Sandberge Ktef (Cosson, 1858, pl. Alg. n° 85!), bei Sidi Sliman, 23° 45′ Ö.L., 33° 20′ N.B. und bei Ogla el Ouibed, SW. von ersterem (Kralik und Cosson, 1858!, vergl. Cosson, Lettre, p. 431), bei Muia el Çaid, NO. von Ogla el Ouibed (Cosson, 1868!), massenhaft im Wadi Alenda, 15 *km* SO. von Muia el Çaid (Kralik, 1858!), bei Taibet el Geblia, SW. davon (Cosson, 1858!); im Sande des Wadi Itel bei Mgebra am Westende des Schott Melghir (Cosson, 1858!, vergl. Cosson, Lettre, p. 429).

Tunesische Sahara: Im Sande SO. vom Schott Dscherid bei Sabrija und Ghedma, unweit Dus, 27° Ö.L., 33° 30′ N.B. (Letourneux!, vergl. Letourneux, Voy., p. 543, 544), bei Medma und zwischen Bir el Hachan und Gobrin in der Landschaft Nefsaua (Letourneux, 1886!) (ob hieher?), bei Bir el Asti und Bir el Arefdsch im südlichen Tunis (Letourneux, 1887!).

Oasengruppe von Audschilah: Bei Marade, 37° Ö.L., 27° 5′ N.B. (Beurmann, vergl. Ascherson in Rohlf's Kufra, p. 506) (ob hieher?).

NB. Alle von Bové auf dem Sinai gesammelten Exemplare, welche ich gesehen habe, gehören mit Ausnahme eines als „*E. fragilis* (In summo monte Sinai, Bové, 1832)" bezeichneten Stückes zu *E. Alte*. Bové selbst bezeichnete sie a. a. O. p. 162 als *E. distachya*. Dagegen ist die von Bové am Bir Agrûd bei Suez gesammelte Pflanze (von ihm als *E. altissima* a. a. O. genannt) wohl zweifellos *E. alata*, und zwar mit Rücksicht darauf, dass Decaisne ausdrücklich *E. altissima* Bové als Synonym citirt, jene Pflanze, welche der Diagnose Decaisne's zu Grunde liegt.

Literatur: In dem folgenden Literaturverzeichnisse führe ich die einschlägigen Stellen ohne Rücksicht darauf, ob ihnen die eine oder die andere Varietät zu Grunde liegt, zusammen auf. Aus der Verbreitung beider Formen einerseits und den jedesmaligen Standortsangaben ergibt sich ohnedies von selbst die nöthige Correctur.

Decaisne, Enum. plant. rec. p. Bové d. l. deux Arab.. Ann. sc. nat. 2. sér. t. II. p. 239. (1835.)

Schenk, Plant. Aeg. Arab. Syr. p. 14. — Meyer, Monogr. Gatt. Eph. p. 94. — Endlicher, Syn. Conif. p. 259. — Carrière, Traité gen. Conif. éd. I. p. 554; éd. II. p. 772. — Reboud, Lettre à Durieu p. 241; Lettre de Djelfa p. 382. — Cosson, Lettre à Gay p. 429, 431, 437. — Hofmann, Miss. Ghadames p. 380. — Desor, Sahara u. Atlas S. 8, 23. —

Munby, Cat. pl Alg. ed. II. p. 31. — Paris, Vingt deux mois d. l. Sahara p. 277, 279, 281, 283. — Parlatore, Gnet. p. 358, z. Th. [1]. — Cosson, Plant. Cyr. Trip. p. 51. — Reboud, Pl. rec. d. l. Sahara p. 76. — Barbey, Herbor. d. Levant p. 37, 40. — Ascherson in Rohlf's Kufra S. 458, 506. — Bonnet, Enum. pl. Gulard p. 149. — Boissier, Fl. Or. V. p. 717, z. Th. [2] — Letourneux, Voy. bot. en Tunis p. 543, 544. — Ascherson et Schweinfurth, Illustr. fl. d'Egypt. p. 180. — Volkens, Fl. Aeg. arab. Wüste S. 151.

Synonyme: *E. altissima* Bovè, Relat. itin. p. 162. (1835.) — Ascherson, Vorläuf. Ber. üb. d. Rohlf'sche Exped. S. 611, 612 (S. 3, 4 des Sonderabdruckes). — *E. distachya* Kotschy, Veget. Isthm. Suez S. 46, 47, 50 (S. 8, 9, 11 d. Sonderabdr.) (1858.) — *E. fragilis* Ascherson, Not. s. l. rés. miss. Allemagne p. 81. (1872—1873.)

Auszuschliessen sind: *E. alata* Hooker, Niger flora p. 82. (= *E. fragilis.*) — Edgeworth, Flor. Mall. p. 19. (= *E. foliata* v. *ciliata.*) — Parlatore [1], Gnet. p. 358, z. Th. u. zw. in Bezug auf das Citat „*E. strobilacea* Bunge" und den Standort von Persepolis. (= *E. pachyclada.*) — Brandis, For. flor. p. 502. (= *E. foliata* v. *ciliata.*) — Boissier [2], Fl. Or. V. p. 717, z. Th. u. zw. in Bezug auf das Citat „*E. strobilacea* Bunge" und die Standorte von Persepolis, Teheran, Jezd und aus der Kisilkum.

Ephedra alata bewohnt innerhalb des westlichen Theiles ihres Verbreitungsgebietes insbesondere die Senken zwischen den Sanddünen der Areg-Formation und die sandigen Betten der Wadi, folgt aber diesen auch bis in die Hamada. Ganz ähnlich verhält sie sich im Osten. Wie sie dort im Sandmeere des Wadi Suf ihre mächtigste Entfaltung erreicht, so hier unter ähnlichen Bedingungen auf dem Isthmus von Suez. Ihre tief und weit greifenden Wurzeln befähigen sie, wie das sie fast immer begleitende *Calligonum comosum* nicht blos unter den ungünstigsten Bedingungen auszuhalten, sondern auch in ganz besonderer Weise dazu, den unruhigen Sandboden zu verfestigen. Indem sich der Sand zwischen dem Gewirre der untersten Verzweigungen fängt, entstehen kleine Hügel, welche sich in der Folge in demselben Masse erhöhen, als der Strauch, darüber emporwächst. Sie erreichen auf diese Art nicht selten eine Höhe von mehr als 1 *m* (vergl. Desor und Kotschy a. a. O.).

Übergänge zwischen beiden Formen kommen nur selten vor. Männliche Blüthen mit langgestielten Antheren, wie sie bei der Varietät *Decaisnei* normal sind, habe ich ausnahmsweise einmal an Exemplaren vom Wadi Nsa in Algier und umgekehrt männliche Blüthen mit sitzenden, kopfig gehäuften Antheren auch ausnahmsweise einmal an einer Pflanze vom Sinai (Aucher-Eloy) gefunden. Andeutungen zu solchen Übergängen kommen häufiger vor. Viel seltener sind dagegen Zwischenglieder, welche die extremen Formen der weiblichen Pflanzen beider Varietäten verbinden.

2. Ephedra strobilacea. (T. I. t. III. f. 1—6.)

Diagnose: *Alae bractearum galbuli maturi latae apicem versus productae, quam pars dorsalis indurata apice recurva elliptica vel oblonga paulo vel vix latiores; semina ellipsoidea, in collum non attenuata, ad 6 mm longa.*

Beschreibung: Frutex dioicus erectus, ad 2 *m* altus, basi interdum bracchii crassitudine, valde ramosus.

Ramuli rigidi, duri, ad $3^1/_2$ *mm* crassi, juniores vero saepius multo tenuiores, teretes in stirpe et in ramis robustis plerumque multi in pseudoverticillis dispositi, in ramis debilioribus 6—4, superne 2 oppositi. Cortex vigens virens, glaucescens, laevis, deinde vix fuscescens et fere nunquam scabrescens; exaridus pallide luteobadius usque alboeinereus, longitudinaliter fissus. Rhytidoma griseum, demum fibrosum.

Gemmae terminales crassiusculae, breviter cilindricae.

Folia bina vel terna ad vaginas reducta, ca. 2 *mm* longa, ad $^1/_2$ vel $^2/_3$ connata, dorso initio herbacea viridia, in commissuris albida membranacea; vaginae basi tumidulae dentibus brevibus, triangularibus, acutis minutissime fimbriatis, mox fissae, corrutae.

Spicae masculae plerumque plures vel multae in glomerulis dispositae, una alterave internodio elongato insidens, raro solitariae, glomeruli ad 1 *cm* in diametro, ad basin ramulorum et in nodis inferioribus intermediisque sessiles. Spica breviter ellipsoidea, 5 *mm* longa, florum paribus vel verticillis trifloribus 4—8. Bracteae deltoideae, $1^1/_2$—2 *mm* longae ac latae, basi connatae, breviter acuminatae, margine late membranaceo, erosulo. Perianthium obovato-cuneatum, bracteas superans 2—$2^1/_2$ *mm* longum. Columna staminalis breviter vel vix exserta. Antherae plerumque 5 vel 6, raro pauciores, longiuscule stipitatae, filamentis flexuosis ad 1 *mm* longis vel paulo longioribus.

Galbuli florales modo spicarum mascularum dispositi, sed minus numerosi, ovati vel subsphaerici, bractearum paribus vel verticillis ternatis 6, laxe imbricatis. Bracteae liberae vel subliberae, rotundato-obovatae, interdum transverse latiores, parte dorsali elliptica vel oblonga, crassiuscula, herbacea, apice saepe paulo recurva, marginibus in parte superiore lateraliter et antice in alas productis late membranaceis, infra medium abrupte truncatis, undulatis minutissime erosulis fimbriatisque.

Flores bini vel terni, rarissime altero obliterato flos solitarius. Integumentum primum fere prismaticum obtuse trigonum, obtusum. Tubillus rectus, ad 2 *mm* longus, exsertus, limbo brevissimo, ligulato, obtuso, irregulariter paucilobato vel eroso.

Galbulus maturus auctus, 6—7 *mm* longus, ac latus, bracteis valde divaricatis apice saepe valde recurvis constrictis ideoque ambitum obcordatum simulantibus, 5—7 *mm* longis ac latis, raro paulo latioribus. Semina nigra vel cinerea, glaucescentia, 5—6 *cm* longa, ovata vel ellipsoidea, trigona dorso obtuse carinata.

Verbreitungsgebiet: Iranisches und turanisches Wüstengebiet.

Standorte: Persien: Zwischen Kirman und Jezd (Bunge 1859!). — Auf dem Kuh Siah im Gawkhane, SO von Isfahan (Stapf 1885). — Bei Dschendak und am Brunnen Bunegu in der Lehmsandwüste, nördlich von Jezd, gegen den „grossen Kewir" zu (Buhse 1849, vergl. Boiss. u. Buhse a. a. O.). — Turan: In der Lehmsandwüste Batpak-kum zwischen Arak-ati und Adam kyrylam, beiläufig 63° Ö. L., 41° N. B. (Fedschenko 1873!), in dem südlichen Theil der Sandwüste Kisil-kum, zwischen Taschkent und Karakati (Korolkow und Krause 1873!), im nördlichen Theile derselben Wüste bei Jaman-Kisil-kum, 65° Ö. L., 42° 30′ N. B. (Lehmann 1842!) und nördlich von Bakkale, ebenda (Lehmann 1842!, Fedschenko 1871!).

Literatur: Bunge in Alex. Lehmann, Reliq. Bot. s. Enum. plant. ab Alex. Lehmann in Itin. p. reg. Ural. Casp. deserta Kirgh., Transok. et Sogdian. annis 1839—1842 peracto coll. in Mém. d. sav. étrang. t. VII. p. 499. (1851.) (p. 323 des Sonderabdr.)

Walpers, Annal. Bot. V. p. 802. — Regel, Descr. pl. nov. et min. cogn. in Act. h. Petr. t. VI. f. II. p. 480, 484. — Trauttvetter, Increm. fl. Ross. in Act. h. Petr. t. IX. f. 1. p. 203.

Synonyme: *E. alata* Boiss. et Buhse, Aufzähl. Transcauc., Pers. Pfl. p. LIII, 205. — Parlatore, Gnet. p. 358 in Bezug auf die Pflanze Bunge's. — Boissier, Fl. Or. V. p. 717, in Bezug auf die Pflanzen Bunge's und Lehmann's. — Trauttvetter, Increm. fl. Ross. in Act. h. Petr. t. IX. f. I. p. 399.

Ich selbst habe im Gawkhane nur ein einzelnes, reifes Fruchtzäpfchen gefunden und den Strauch, von welchem es herrührte, unter der grossen Zahl von Individuen der Art *E. intermedia* var. *Persica* offenbar übersehen. Nach dem mir vorliegenden Materiale steht die Art wahrscheinlich auch habituell der *E. alata* nahe, nur möchte sie etwas schlanker sein. Jedenfalls vertritt sie in ihrem Gebiete in jeder Hinsicht die *E. alata*. Übergänge zu *E. alata* habe ich nie beobachtet. Die Form der Fruchtbracteen und der Samen weicht so erheblich von jener bei *E. alata* ab, dass beide als wohl geschiedene Arten betrachtet werden müssen. Im anatomischen Bau stimmen beide Arten überein.

3. *Ephedra Przewalskii (neu). (T. I. t. IV. f. 1—6.)

Diagnose: *Alae bractearum galbuli maturi latae, lateraliter productae, quam pars dorsalis indurata apice incurva anguste oblonga 2—2·5-plo latiores, semina ovata in collum non attenuata, 4—5 mm longa.*

Beschreibung: Frutex dioicus erectus vel suberectus vel ascendens ad $1^1/_4$ *m* altus a basi ramosus, ramis minus divaricatis.

Ramuli rigidi, duri, ad $2^1/_2$ *mm* crassi, teretes, 20—25 *cm* longi, internodiis ad $3^1/_2$, rarius ad 4 *cm* longis, plerumque plures vel multi (ad 12) in pseudoverticillis dispositi, rarius abbreviati, coarctati et interdum circinati. Cortex vigens flavovirens vel paulo fuscescens, scaber, tenuiter striatus; exaridus pallide luteo-badius, longitudinaliter vel subreticulatim fissus. Rhytidoma fuscum, rimosum, non fibrosum.

Folia terna vel bina, ad vaginas reducta, 3 *mm* longa, ad $^1/_2$ connata, dorso primo herbacea viridia, in commissuris membranaceis pallida; vaginae dentibus ovatis vel triangularibus, angustis, acutis vel obtu-

sinsculis saepe apiculatis, anguste membranaceo-marginatis, mox siccae, fuscescentes, fissae, demum corrutae.

Spicae masculae solitariae, binae vel rarius ternae aggregatae ad ramulorum basin et in nodis inferioribus intermediisque sessiles. Spica breviter ellipsoidea vel fere sphaerica ad 4 *mm* longa, florum paribus vel verticillis trifloris 4—6. Bracteae flavovirides rhombicae vel rhombico-ellipticae, 2 *mm* longae lataeque, basi connatae acutae, margine late membranaceo, hyalino, subintegro. Perianthium obovato-cuneatum bracteam aequans vel paulo superans. Columna staminalis exserta, ad 3 *mm* longa. Antherae 5—8, breviter vel brevissime stipitatis.

Galbuli florales solitarii, subsessiles vel rarius internodio elongato, ad 8 *mm* longo insidentes, caeterum modo spicarum mascularum dispositi, ovati vel subsphaerici bractearum paribus vel verticillis ternatis 5, laxe imbricatis. Bracteae liberae, rotundatae vel transverse latiores, parte dorsali anguste oblonga herbacea, obtusissimae vel emarginatae, marginibus lateraliter in alas latissimas membranaceas, hyalinas, minutissime erosulas, infra medium abrupte angustatas in unguem brevem latum decurrentes productis.

Flores bini vel terni. Integumentum primum ovatum, obtusum. Tubillus rectus, $2^1/_2$ *mm* longus, exsertus limbo ligulato, $^1/_3$ aequante.

Galbulus maturus, auctus, 5—6 *mm* longus, ac latus, bracteis laxe imbricatis, non divaricatis, apice incurvis, 5 *mm* longis latisque. Semina pallide fusca, oblongo ovata, haud in collum producta, dorso convexa, facie plana, 3—4 *mm* longa.

Verbreitungsgebiet: Centralasiatisches Hochland.

Standorte: An sonnigen Ufern des Bei-kem (Bekon-bere bei Potanin), südlich vom Sajan-Gebirge, ca. $113^1/_2$° Ö. L., 52° N. B. (Potanin 1879!); an sandigen Ufern des Jedzin, nördlich vom Nanschan-Gebirge, 115° 30′ Ö. L., 38° 30′ N. B. (Przewalski 1886!); am Nordfusse des Burchan-Buddha in der Landschaft Zaidam, bei ungefähr 2800 *m*, 114° 30′ Ö. L., 36° N. B. (Przewalski 1884!); in der sandig-steinigen Wüste der Landschaft von Keria, ca. 99° Ö. L., 39° N. B. und am Ufer des Tschiligan, häufig (Przewalski 1885!).

Habituell durch den niedereren, weniger sparrigen Wuchs und die hell gelbgrüne Farbe der Zweige von den vorhergehenden Arten verschieden. Die Zweige erscheinen zudem etwas weniger derb und starr. Dem entsprechend zeigt auch der anatomische Bau eine etwas geringere Entwicklung des mechanischen Systems, indem die innenständigen Bastfaserstränge mehr zurücktreten oder nur auf einzelne zerstrente Bastfasern reducirt sind. Die Markzellen sind nicht auffallend verdickt. Von *E. alata* unterscheidet sich *E. Przewalskii* ausserdem durch die kleineren Fruchtzäpfchen und die Form der Samen, von *E. strobilacea* durch an der Spitze eingebogene, nicht zurückgekrümmte und spreizende Fruchtbracteen und kleinere Samen.

Der Strauch hält in ähnlicher Weise wie *E. alata* den Flugsand zurück und bildet auf diese Weise bis $1^1/_2$ *m* hohe Sandhügel. (Przewalski in einer Note a. e. Ettikette.)

E. Przewalskii vertritt in Central-Asien die *E. alata*, beziehungsweise die *E. strobilacea*.

Tribus II. **HABROLEPIDES.**

Bracteae glabuli etiam demum dorso vix vel haud induratae, fere ex toto membranaceae.

4. Ephedra trifurca. (T. I. t. VI. f. 1—9.)

Diagnose: *Galbulus uniflorus, maturus turbinatus, magnus, ad 12 mm longus, bracteis latissime et tenuissime alatis, alis integris. Semina in collum sensim producta. Gemmae terminales demum pungentes.*

Beschreibung: Frutex dioicus, erectus 0·5—2 *m* altus.

Ramuli rigidi, duri, ad 3·5 *mm* crassi, teretes, oppositi vel infra in pseudoverticillis interdum crebris dispositi, internodiis elongatis, ad 7 *cm* longis. Cortex vigens pallide virens, glaucescens, deinde lutescens

vel fuscescens, sublaevis; exaridus pallide badius vel fuscovirens, epidermate in frustulis teneris hyalinis soluto, deinde cinereus. Rhytidoma fusco-cinereum, longitudinaliter rimosum.

Gemmae terminales subuliformes, 1 *cm* longae, deinde pungentes.

Folia terna ad vaginas reducta, ad 1 *cm* longa, ad $^1/_2$—$^2/_3$ connata, dorso anguste herbacea, in commissuris late et tenuiter membranacea, hyalina, albida; vaginae dentibus e basi latiore subulatis, membranaceo-marginatis, mox siccae, fissae, deinde fractae et corrutae.

Spicae masculae solitariae, in nodis ramulorum pedunculis multisquamatis brevissimis insidentes. Spica obovata, 5—6 *mm* longa, florum verticillis trifloris ca. 5. Bracteae infimae interdum flores rudimentarios fulcrantes vel steriles sensim in squamas pedunculi abeuntes, caeterae rotundae, saepe transverse latiores lateraliter in alas membranaceas productae, 3 *mm* longae, 3—3$^1/_2$ *mm* latae, basi connatae vel liberae et tunc breviter unguiculatae. Perianthium obovatum bracteas subaequans. Columna staminalis sursum clavato-incrassata, exserta, 3$^1/_2$ *mm* longa. Antherae 4—5, breviter vel longiuscule stipitatae.

Galbuli florales uniflori solitarii dispositione spicarum mascularum, pedunculo brevissimo 2—3 squamato insidentes, elongato-ovati acuti, bractearum verticillis ternatis plerumque 9—10, densissime imbricatis. Bracteae sursum accrescentes, infimae basi brevissime connatae, caeterae liberae cordato-rotundatae plus minusve unguiculatae, dorso anguste et tenuiter herbaceo luteo-rubello excepto tenuiter membranaceae, hyalinae albidae integrae.

Flos solitarius. Integumentum primum elongato-pyramidatum, tri- vel tetragonum. Tubillus rectus, 6 *mm* longus, longe exsertus, limbo 1 *mm* longo ligulato contorto.

Galbulus maturus turbinatus, 10—15 *mm* longus ac latus, bracteis laxis infimis late obovatis anguste alatis in unguem brevem latum abrupte attenuatis, intermediis late alatis ungue valde distincto, superioribus subaequalibus cordato-rotundatis obtusissimis ad 12 *cm* longis et ad 15 *mm* latis, ex sinu longiuscule unguiculatis, parte dorsali rufescente excepta albidis hyalinis. Semen bracteas supremas aequans vel paulo superans elongato ovatum, tri- vel tetragonum, in collum sensim productum, 10—15 *mm* longum.

Verbreitungsgebiet: Nordamerikanisches Wüsten- und Steppengebiet von der Mohave-Wüste bis an den Rio Grande.

Standorte: Arizona: Mohave Agency am Rio Colorado, 35° N. B. (Palmer, 1876!); auf Hügeln am unteren Rio Gila (Torrey); ebenda bei Yuma (Vasey, 1881!, Parish, Pl. South. Calif. n° 753!); bei Tucson, 111° W. L., 32° 10' N. B. (Parish, 1884!, Pringle!); bei Mesas (Pringle, Fl. Pac. Slope, 29/4 1881!); auf Hügeln bei Santa Catalina (Lemmon, U. S. Pacific-Coast Fl. 1879!). — Neu-Mexiko: bei Frontera (Wright, 1884); bei San Antonio (Rusby, Fl. of N. M. and A. T. n° 398 B!); bei El Paso an der mexikanischen Grenze (Bigelow, Jones, Fl. of Texas, 3717!). — Colorado: Mesa Verde und Animas Valley im äussersten Südwesten des Staates (Brandegee).

Watson führt in der Bot. in Geol. Surv. of Calif. II. (1880), p. 109 auch die *E. trifurca* von Utah an. Mir ist indessen bisher kein Standort aus diesem Staate bekannt geworden. Über Parry's Angabe siehe S. 43.

Literatur: Torrey in Emory, Notes of a Military Reconn. fr. Fort Leavenworth in Miss. to San Diego in Calif. (1848.) p. 152.

Watson, Bot. in King Rep. p. 328. — Brandegee, The flor. of S. W. Colorado p. 243. — Rothrock, Rep. in Wheeler, Rep. One hundr. Mer. p. 264. — Watson, Contrib. Bot. 1879. p. 299. — Bot. Geol. Surv. Calif. p. 109; Coulter, Man. Bot. Rock. Mount. p. 428.

Parlatore führt in Gnet. p. 359 unter den „Species dubiae“ eine „*E. trifaria* (Torr. ubi?)“ an; offenbar ist *E. trifurca* Torr. gemeint.

Auszuschliessen ist: *E. trifurca* bei Parry, Bot. Obs. S. Utah p. 351. (= *E. Torreyana*, vergl. Wats., Contrib. 1879. p. 300.)

5. Ephedra Torreyana. (T. I. t. VII. f. 1—5.)

Diagnose: *Galbulus uniflorus raro bi- vel triflorus, maturus obovato-turbinatus, magnus, saepe ad 10 mm longus, bracteis latissime alatis, alis erosulis; semina in collum sensim producta. Gemmae terminales acutae, non pungentes.*

Beschreibung: Frutex dioicus, erectus, 0·3—1 *m* altus, valde ramosus.

Ramuli rigidi vel subflexuosi, durinsculi, ad $3^1/_2$ *mm* crassi, internodiis ad 4 *cm* longis, teretes, oppositi vel infra in pseudoverticillis dispositi. Cortex vigens virens, deinde fuscescens, laevis vel sublaevis, tenuissime striatus. Rhytidoma mihi ignotum.

Gemmae terminales ovato-conicae acutae, haud pungentes.

Folia terna, rarius bina, ad vaginas reducta, 3—5 *mm* longa, ad $^2/_3$ connata, dorso anguste herbacea et fuscovirentia, in commissuris late et tenuiter membranacea; vaginae dentibus ovatis membranaceo-marginatis, margine interdum alatim producto et ad basin constricto, acutis vel obtusis, ramulo adpressis vel patulis, deinde fissae et corrutae.

Spicae masculae solitariae vel 2—3 in glomerulos aggregatae, sessiles, in nodis ramulorum dispositae. Spica sphaerica, 6 *mm* longa, florum verticillis trifloris 6—7. Bracteae pallide ochraceo-rufae, subrotundae, obtusae vel apiculatae, margine latiuscule membranaceo integro, basi breviter connatae, vel subliberae, 2 *mm* longae ac latae vel paulo latiores. Perianthium obovatum, bracteam paulo superans. Columna staminalis breviter exserta, $2^1/_2$ *mm* longa. Antherae 6—8, sessiles vel nonnullae brevissimae stipitatae, in capitulum sphaericum conglomeratae.

Galbuli florales uniflori, biflori, rarissime triflori, sessiles, solitarii, dispositione spicarum masculorum, caeterum in statu antheseos ignoti.

Galbulus maturus obovatus vel obovato-turbinatus, ad 10 *mm* longus, 8 *mm* latus. Bractearum verticillis ternatis 5—6. Bracteae inferiores sursum cito accrescentes, interiorum verticillorum trium subaequales, laxissime imbricatis, cordato-rotundatae, transverse latiores unguiculatae cum ungue lineari vel lineari-cuneato ad 9 *mm* longae, ad 10 *mm* latae, dorso vix incrassato ochraceo-rufae subglaucescentes, alis latissime productis lutescentibus margine hyalino erosulo. Semen fuscum tetragono-pyramidatum, in collum attenuatum, ad 9 *mm* longum, bracteas non superans, papillis minutissimis scabriusculum. Tubillus rectus, ad 5 *mm* longus, exsertus, limbo ligulato lobulato brevi.

Verbreitung: Nordamerikanisches Steppengebiet, von der mexikanischen Grenze bis Utah.

Standorte: Neu-Mexiko: Bei Frontera am Rio Grande (Wright, Mexican Bound. Surv. Comm. n° 1833, sub *E. antisyphilitica* Berl. v. monstr.! n° 1888, Coll. N. Mex. 1851—1852!) und bei El Paso an der mexikanischen Grenze (Bigelow); bei Santa Fé (Rothrock n° 80); ohne nähere Angabe (Palmer, 1869!). Utah: In der Salzwüste am Oberlauf des Virgin-River (Parry, 1874, n° 250!).

Literatur: Watson, Contrib. to Americ. Bot. in Proceed. of the Amer. Acad. of Arts and Scienc. New. Ser. Vol. VI. 1879. p. 299.

Synonyme: *E. antisyphylitica* f. *monstrosa* (?) Torrey, Bot. Bound. U. S. a. Mex. p. 207. — *E. trifurca* Parry, Botan. Obs. South Ut. p. 351.

6. *Ephedra multiflora (neu). (T. I. t. V. f. 1—7.)

Diagnose: *Galbulus biflorus, bracteis scariosis exteris breviter unguiculatis, interioribus obovatis, sensim in basin attenuatis; semina ovata, obtusa. Gemmae terminales conicae, haud vel vix pungentes.*

Beschreibung: Frutex erectus, $1^1/_2$ *m* altus, ut videtur habitu *E. alatae.*

Ramuli erecti, stricti, rigidi, duri, ad $2^1/_2$ *mm* crassi, oppositi vel ternati, raro pauci pseudoverticillati, internodiis 5—6, longitudine subaequali, $1^3/_4$—$2^1/_4$ *cm* longi. Cortex luteo-virens, scaberrimus, striatus, primo viscescens.

Gemmae terminales breves, 1—3 *mm* longae conicae, demum subpungentes.

Folia ad vaginas reducta, ca. 3 *mm* longa ad $^1/_2$—$^3/_4$ connata. Vaginae dorso mox coriaceo-induratae fuscae in commissuris anguste membranaceae dentibus breviter triangularibus subacutis, basi membranaceo-marginatis, demum fissae; squamae diu persistentibus.

Spicae masculae parvae oppositae vel ternatae vel paucae glomeratae in nodis inferioribus et basalibus dispositae, florum paribus 3—5. Bracteae basi tantum connatae, lateraliter in alas scariosas productae

$1\frac{1}{2}$—2 *mm* longae. Perianthium obovatum, bracteam superans. Columna antherifera exserta. Antherae sessiles, 3—6.

Galbuli florales plures glomeratae, glomeruli sessiles, plerumque in basi ramulorum hornotinorum, bractearum verticillis ca. 6. Bracteae sursus cito accrescentes, interiores subaequales maximae, exteriores basi connatae, sequentes liberae, intermediae breviter et late unguiculatae, rotundatae, obtussisimae, intimae sensim in basin angustatae, obovatae, omnes scariosae, margine integro.

Flores bini (an semper?). Tubillus brevis, rectus, ore oblique truncato vel brevissime ligulato.

Galbulus maturus ignotus; semimaturus ovatus, bracteis arcte imbricatis. Semina ovata, trigona, obtusa.

Verbreitungsgebiet: Atacama-Wüste.

Standort: Bisher nur von dem Wasserplatze Colaradas in der östlichen Atacama (Provinz Tarapaca) bei 4200 *m* Seehöhe bekannt (!).

Zweige der *E. multiflora* verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. R. A. Philippi in Santiago, von welchem auch der Name dieser neuen Art stammt.

E. multiflora schliesst sich den nordamerikanischen Arten der Section der *Alatae* an, ist aber von diesen durch die Zahl der Blüthen und die Form der Samen wesentlich unterschieden.

Sectio II. **ASARCA.**

Tribus III. **ASARCA.**

Galbuli maturi sicci, bracteis duriusculis, vix membranacea-alatis, semina solitaria exserta basi tantum arcte vel laxe involucrantibus.

7. Ephedra Californica. (T. I. t. VIII. f. 1—8.)

Diagnose: *Galbulus uniflorus, maturus sphaericus, magnus, 8—9 mm in diametro, bracteis cordato-rotundatis duriusculis, lateraliter sensim in alas breves productis, alis integris; semen ovato-globosum.*

Beschreibung: Frutex dioicus prostratus vel ascendens ramulis subflexuosis.

Ramuli subflexuosi, rarius rigiduli, duri, ad 4 *mm* crassi, saepius vero multo tenuiores, teretes, oppositi vel pauci in pseudoverticillis dispositi, internodiis elongatis, interdum ad 6·5 *cm*. Cortex vigens luteoviridis vel fuscovirens, laevis vel sublaevis, tenuissime striatus. Rhytidoma mihi ignotum.

Gemmae terminales acutae, haud pungentes.

Folia terna ad vaginas reducta, ad 6 *mm* longa, ad $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ connata, dorso primo anguste herbaceo virente excepto membranacea; vaginae dentibus breviter triangularibus obtusis vel vix acutis, mox siccae, fissae; squamae persistentes nigrescentes recurvatae, demum corrutae.

Spicae masculae solitariae subsessiles in nodis ramulorum dispositae. Spica globoso-ovata pedunculo brevissimo 4—6 vaginis trilobis anguste imbricatis obtecto insidens, florum verticillis trifloris 4—5. Bracteae deorsum sensim in pedunculi vaginas abeuntes, basi connatae, rotundato-obovatae vel rotundae, interdum transverse latiores, obtusissimae vel late emarginatae, late membranaceo-marginatae, margine hyalino excepto pallide rufo-lutescentes, ad 3 *mm* longae ac latae vel paulo latiores. Perianthium late obovatum, bracteae vix aequans. Columna staminalis clavata perianthio aequilonga vel breviter exserta. Antherae 3—6 sessiles vel saepius stipitatae.

Galbuli florales uniflori solitarii, pedunculo brevi dense vaginis trilobis brevissimis imbricatis vestito insidentes, ellipsoidei, bractearum verticillis ternatis 4—6 arcte imbricatis. Bracteae rotundatae, saepe obtusissimae vel late emarginatae dorso luteo-virentes vel rufescentes, subglaucae, lateraliter sensim in alas sub anthesi tenues supra basin abrupte constrictas productae, breviter lateque unguiculatae, integrae.

Flos solitarius. Integumentum primum breviter cilindricum vel obtuse tetragonum obtusum. Tubillus rectus, $1\frac{1}{2}$—2 *mm* longus, exsertus, limbo ligulato leviter contorto, $\frac{1}{3}$ tubi aequante.

Galbulus maturus valde auctus, sphaericus, 8—9 *mm* longus ac latus, bracteis laxis, ad 7 *mm* longis, 8 *mm* latis. Semen subglobosum vel globoso-ovatum nigrum, interdum indistincte tetragonum, ad 7 *mm* longum bracteas supremas longe superans.

Verbreitungsgebiet: Südcalifornisches Steppen- und Wüstengebiet.

Standorte: San Diego und Jamuel Valley bei San Diego (Palmer, 1875!, Jones, 1882, n° 3076, Fl. of Calif.!); bei der India-Station im Depressionsgebiete der Colorado-Wüste (Vasey, 1880!); in derselben Wüste, aber ohne nähere Angabe (Parish, Pl. South. Calif., n° 653, 1882!; [wer?] 1887!).

Literatur: Watson, Contrib. to Americ Bot. in Proceed. of the Americ. Acad. of Arts a. Scienc. N. S. Vol. VI. (1879.) p. 300. — Watson, Bot. Geol. Surv. Calif. p. 109.

8. Ephedra aspera. (V. III. t. XXII. f. 1—6.)

Diagnose: *Bracteae galbuli maturi siccae, parum auctae, latere basin versus productae, auriculatae, auriculis a dorso coriaceo-indurato parum distinctis, submembranaceis.*

Beschreibung: Frutex erectus ad 1 *m* altus ramulis rigidis, interdum dense approximatis.

Ramuli rigidi vel flexuosi, elongati, ad 20, raro ad 25 *cm* longi, internodiis 5—7, rarius 8—9, plerumque $2^1/_2$, interdum 3 *mm* crassi, in nodis ramorum inferiorum saepe incrassatis crebri, superiorum 3—4 pseudo-verticillati. Cortex vigens luteovirens, scaberrimus scaber vel sublaevis, tenuissime vel obsolete striatus; exaridus pallide fusca vel cinerascens. Rhytidoma griseum obsolete reticulato-rimosum.

Gemmae terminales brevissime, 1—2 *mm* longae, anguste oblongae, mox exsiccatae.

Folia bina, $2—3^1/_2$ *mm* longa, ad $^2/_3$ connata luteovirentia in dorso subherbacea, demum subcoriacea; vaginae dentibus brevibus obtusiusculis, mox fissae, squamis interdum diu persistentibus, patulis.

Spicae masculae solitariae vel binae, raro ternae glomeratae, in nodis ramulorum inferioribus atque intermediis sessiles. Spica ovata vel late ellipsoidea, 4—5 *mm* longa, florum paribus 5—6. Bracteae late ovatae, transverse latiores, obtusae, $1^1/_2$ *mm* longae, late marginatae, margine minutissime denticulato lutescente hyalino. Perianthium 2 *mm* longum, late obovatum bracteam superans. Columna staminalis exserta, $2^1/_2$ *mm* longa. Antherae 4—7, sessiles laxe vel densius in capitulum aggregatae, parvae, 0·3—0·5 *mm* longae.

Galbuli florales dispositione spicarum masculorum, brevissime pedunculati. Pedunculi dense vaginulis 2—4 imbricatim obtecti, hae sensim in bracteas galbuli abeuntes. Galbulus ovatus, 7—8 *mm* longus, lutescens, bractearum paribus plerumque 4. Bracteae late ovatae obtusae, basi lateraliter productae ad $^1/_4$—$^1/_3$ connatae, albomembranaceo-marginatae, margine minutissime fimbriato, infimum par $^1/_4$—$^1/_3$ summi aequans, intermediae sensim longiores.

Flos solitarius, elongato-ovatus, obtusus, sectione transversali rotundus, exsertus. Tubillus rectus brevis, $1^1/_4$ *mm* longus, limbo breviter ligulato, erosulo vel lobulato.

Galbulus maturus siccus, bracteis coriaceo-induratis paulo auctis. Semen ovatum, fuscum tenuiter striatum 7—8 *mm* longum, longe exsertum.

Verbreitungsgebiet: Nordamerikanisches Steppengebiet von Nord-Mexiko bis Nord-Californien und Nevada.

Standorte: Mexico: Coahuila: In der Sierra Madre, S. von Saltillo (Palmer, Mex. Flor. n° 1288, 1880!); Chihuahua: In der Sierra Santa Eulalia bei Chihuahua (Pringle, Plant. Mex. 1885, n° 38!), bei Cartamullo (wo?) (Gregg, n° 53). Texas: Bei El Paso (Vasey, 1881!). Vereinigte Staaten: Californien: Ohne nähere Angabe (Bolander, 1867!), aus der Colorado-Wüste (Herb. Göttingen!), am Mono Lake, 38° N. B. (Herb. Boissier!), bei Sonora, W. von S. Francisco und am Eagle Lake (Lassen Cy.), ca. 41° N. B. (Ames!); in der Plumas Cy (Ames, Herb. Congdon!); Nevada: Am Pyramide Lake, 40° N. B. (Lemmon, Pac. Coast. Fl. V. 1880!).

Hieher auch ein Exemplar von La Miquiguana (Karwinsky, H. Mex. 1017, 1842!).

Literatur: Engelmann in Watson, Contrib. to Amer. Bot. in Proceed. Amer. Acad. of Arts a. Scienc. N. Ser. X. (1883.) p. 157.

Sectio II. PSEUDOBACCATAE.

Galbuli maturi bracteis non alatis, etsi saepe anguste membranaceo-marginatis, demum in omnibus carnosis.
Except.: *E. Nevadensis,* bracteis dorso tenuiter vel vix carnosis.

GERONTOGEAE.

Tribus IV. SCANDENTES.

Frutices semper vel saepe quidem scandentes aut subscandentes, tubillo initio quidem, plerumque vero semper recto.

Except.: In *Ephedra altissima* specimina occurrunt, quorum tubillus jam sub anthesi paulo curvatus vel contortus.

In *Ephedra fragilis* et *E. foliata* saepe individua solo prostrata, vel e locis editis propendentia, in priore etiam erecta occurrunt.

9. Ephedra altissima. (T. II. t. IX. f. 1—15.)

Diagnose: *Antherae 2 vel 3 sessiles, minimae; flores feminei solitarii vel rarius bini. Dispositio spicularum mascularum thyrsoidea vel paniculoidea, rarius depauperata, spiculis laxe glomeratis, dispersis.*

Beschreibung: Frutex in arbustis arboribusque alte (ad 8 *m*) scandens, ramulis ramosissimis laete virentibus, saepe in coronam fulcro impositam propendentem congestis, rarius (si fulcrum deest) erectus, ramis intricatis, humilis.

Ramuli duplicis generis, alii persistentes, alii caduci. quoque anno renovati, vario modo alii in alios abeuntes. Illi valde elongati internodiis longis, ad 4—5 *mm* crassis, initio erecti deinde epinastice extus curvati, ex nodis ramorum cuiusque ordinis, imprimis vero superiorum, raro in stirpis basi orientes, hi multo tenuiores, internodiis abbreviatis basi plerumque haud vaginati, creberrime ramulosi, ramificationibus ultimae ordinis perpendiculariter ab axi divergentibus, saepe laxe intricati vel nidulum formantes, aut nonnulli juxta illos priores e gemmis accessoriis et quiescentibus oriundi, hic illic dispersi; ramulorum robustiores teretes, tenuiores imprimis ordinum superiorum tota longitudine vel basi tantum a dorso compressi, tetragoni. Cortex vigens laete virens vel interdum subglaucescens, laevis vel sublaevis, tenuissime striatus; exaridus pallide fuscovirens vel cinerascens, sublaevis, epidermate demum longitudinaliter fisso et irregulariter soluto. Rhydidoma cinereum fibrosum.

Gemmae terminales minutae, breviter ovatae vei elongatae cilindricae.

Folia bina, terna vel quaterna angustissime linearia vel setacea ad 1·5 *cm* longa (in speciminibus cultis ad 3 *cm*) basi breviter connata, commissuris membranaceis exceptis ex toto herbacea viridia vel plus minusve abbreviata et ad squamas ipsas brevissimas reducta.

Spicae masculae laxe glomeratae vel subsolitariae. Glomeruli solitarii vel saepius plures oppositi decussati in pedunculo communi, interdum creberrime aggregati in inflorescentia thyrsoidea vel paniculoidea ampla dispositi, nec non in nodis quoque ramorum et in stirpe ipsa dispersi. Spica ovata vel subcilindrica magnitudine valde varia ad 6 *mm* longa, florum paribus 2—6. Bracteae ovatae, obtusae, margine tenuissimo, minutissime fimbriato vel integro, 1·25—1·5 *cm* longae, basi connatae. Perianthium bracteam superans, obovato-cuneatum, ad 2 *cm* longum. Columna staminalis medio paulo incrassata, exserta, $2^1/_2$—3 *mm* longa. Antherae binae vel ternae, minutae, sessiles, dense in capitulum oblique glomeratae.

Galbuli florales in paniculas depauperatas vel solitarii aut nonnulli fasciculatim secundum ramulos dispositi, nunquam crebritate spicarum mascularum, pedunculis varie longis, 2—5 internodia amplectentibus recurvis vel patulis insidentes, elongato- ovati, bractearum paribus 2—3. Bracteae sursum cito accrescentes, infimae (si tria paria adsunt) breves, $^1/_3$—$^1/_4$ intimarum aequantes, mediae (si duae adsunt, inferiores)

intimis duplo vel ultra breviores ultra medium connatae, intimae ipsae ad $^2/_3$ connatae ad 6—7 *mm* longae, tubo longe exserto, omnes margine angustissimo membranaceo interdum minutissime fimbriato excepto coriaceo-herbaceae lobis ovatis obtusis vel subacutis.

Flores solitarii vel bini vel alter rudimentarius bracteis intimis occultus. Integumentum primum anguste ellipsoideum obtusum. Tubillus longitudine varia, exsertus, plerumque initio quidem rectus, deinde saepius plus minus contortus, limbo breviter ligulato irregulariter lobato vel lacerato.

Galbulus maturus auctus 7—9 *mm* longus, globosus, bracteis crasse carnosis rubris; semina occulta vel apice exserta ovata vel oblonga, obtuse trigona vel tetragona vel (si duo adsunt, in sectione transversa semicircularia, 6—8 *mm* longa.

Verbreitungsgebiet: Nordafrikanische Küstenzone von Marokko bis Tunis und montane Region zu beiden Seiten des Atlas. Die Var. *Algerica* in Algier und Tunis, seltener in Marokko, die Var. *Mauritanica* vorherrschend in Marokko, seltener auf der Südseite des Atlas in Algier.

Var. *α*. ***Algerica.**

Folia magis reducta; antherae fere semper 2; galbuli feminei uniflori, rarissime biflori, tubillo plerumque elongato, ad 2—$2^1/_2$ *mm* longo, demum torto.

Standorte: Marokko: Bei Tanger (Broussonet!); bei Udschan im Bezirke von Tasernalt, Provinz Sus, ca. 9° Ö. L., 30° N. B. mit der Var. *Mauritanica* (Mardochée, 1875!); bei Tasseremut, südlich von der Stadt Marokko im Atlas (Maw, 1871!, Hooker!).

Algier: Auf den Dschafaran-Inseln vor der ostmarokkanischen Küste (Webb!), auf sonnigen Hügeln bei Nemours (Bourgeau, 1856!), im Gesträuch, in Opuntien-Hecken und auf Felsen um Oran (Durieu de Maisonneuve!, Munby, 1848!, pl. Alg. exs. Cent. II. 1851, n° 23!, Durando!, Balansa, pl. Alg. 1852, n° 426!, Cosson, 1856!, Le Franc, 1864!, Debeaux, 1883, pl. Alg.!); bei St. Denis du Sig, SO. von Oran (Durando, Union agr. Sig, 1852!), im Gesträuche zwischen Oran und Tlemsen (Lempreu, 1874!), auf dem Dschebel Tessalah, N. von Sidi bel Abbes und bei Tenira, SSO. von ersterem (vergl. Le Franc, a. a. O); bei Mostaganem, O. von Oran (Balansa, pl. Alg., 1851, n° 168!, Spach!, Brondel!), bei Masuna in der Dahra in Hecken, W. von Orleansville; mit Übergängen zur Var. *Mauritanica* (Cosson, 1875!); am Dj. Chenoua bei Cherchell (Battandier, 1885!), S. vom Atlas auf dem Dschebel Milogh bei Laghuat an der Grenze der Sahara und der Bergregion des Atlas, mit Übergängen zur Var. *Mauritanica* (Cosson, 1858!) und im Wadi Segrir im Gebiete der Sahara in Tamarisken hoch hinaufkletternd, ca. 21° 40′ Ö. L., 33° N. B. (Reboud a. a. O.).

Tunis: Auf felsigen Hügeln bei Takruna, 28° Ö. L., 36° 12′ N. B. (Letourneux, 1886!); bei Hamman Susa, SSO. von ersterem (Letourneux, 1883!); auf der Insel Dscherba bei Hunt Suk (Letourneux, 1886!); auf dem Kef Mesai im südöstlichsten Tunis (Letourneux, 1887!), auf Felsen bei Rhanged Mides (Letourneux, 1887); bei Chebika (Letourneux, 1887!); bei Geloa, oberhalb des Matmata-Flusses, ca. 27° 50′ Ö. L., 33° 30′ N. B. (Letourneux, 1887!); auf dem Dschebel Bu Hadid bei Duirat, 28° Ö. L., 32° 48′ N. B. (Letourneux, 1887!). Im Innern bei den Brunnen Ogla Beni Sid, N. vom Schott El Dscherid (André!) und im Wadi Eddedsch (Doumet Adanson, 1884!).

Var. *β*. ***Mauritanica.**

Folia magis evoluta, etiam in inflorescentiis masculis, quarum glomeruli saepe foliis elongatis fulcrati; spicae masculae parvae, 3 *mm* vix excedentes, antheris ternatis; galbuli feminei, ut videtur, dispositione quidem semper biflori, sed ob florem alterum interdum mox obliteratum saepe uniflori, rudimentum floris alterius in vaginae fundum occultantes, et tunc semina matura saepe curvata. Tubillus fere semper rectus, plerumque abbreviatus.

Marokko: Provinz Schiedma und Haha (Ball); S. von der Stadt Marokko bei Scheschua und Tasseremut, im Thale Ait Mesan bis 1500 *m* (Ball), auf trockenen, felsigen Orten bei dem Dorfe Milhain auf der

Strasse von Marokko nach Tarudant, OSO. von Mogador, niedere Hecken bildend (v. *nana* Ball), 1035 *m* (Ball); Provinz Sus: Im Bezirke Ida Ubakil, S. von Agadir (Mardochée, 1876!), im Bezirke Taserualt, O. von den Ait Brahim, ca. 30° N. B., bei Udschan mit der Var. *Algerica* (Mardochée!), bei Ighirmellul und Kerkar auf dem Dschebel Tafraut und bei Tifermit (Mardochée, 1876!); bei Fumalil, NO. von Taserualt (Mardochée), bei Tamelhat im Bezirke der Ait Ilugan (Mardochée, 1879!); Provinz Schtuka: bei Dar Uld Delimi, S. von der Mündung des Wadi Sus (Mardochée!); bei Ain Tildi, S. von Agadir und N. der Mündung des Wadi Sus (Ibrahim, 1877!) und im Bezirke von Ksyma, ebenda (Mardochée, 1879!).

Algier: Im Wadi Mzab, NW. von Wargla, mit Übergängen zu Var. *Algerica* (Vilmorin!) und in einer Schlucht des Col de Sfa bei Biskra (Hénon, 1873!, als *E. fragilis*? ausgegeben), mit Übergängen zu Var. *Algerica*.

Literatur: Desfontaines [1], Flora Atlantica II. (an VIII. = 1800) p. 372. t. 253.

Willdenow, Spec. pl. IV. p. 859. — Duhamel, Traité d. arbr. et arbust. éd. nouv. III. p. 18. t. VI. — Poiret in Lamarck, Encycl. t. VIII. p. 276; Ill. 830. f. 1. — Richard, Comment. Conif. Cyc. p. 29. t. IV. — Sprengel [2], Syst. Veg. III. p. 66. — Spach, Hist. natur. d. Vég. t. XI. p. 287. — C. A. Meyer [3], Mon. Gatt. Eph. p. 67. — Endlicher [4], Syn. Conif. p. 261. — Munby, Flor. Alg. II. tir. p. 108. — Cosson, Rapp. voy. bot. Alg. p. 231. — Carrière [5], Traité gén. Conif. éd. I. p. 558.; ed. II. p. 776. — Rebond, Lettre de Djelfa p. 466., 467. — Le Franc, Cat. pl. Sidi Bel Abbès p. 68. — Munby, Not. s. l. noms Arab. p. 220.; Cat. pl. Alg. éd. II. p. 31. — Parlatore [6], Guet. p. 356. — Ball, Spicil. Marocc. p. 669. — Vilmorin, Villa Thuret p. XXXIX.

Synonyme: Keine.

Auszuschliessen sind: Bei Desfontaines [1] a. a. O. die Citate „Ephedra sive Anabasis Bellonii T. Inst. 663" und „Polygonum maritimum scandens C. B. Pin. 15." (= *E. fragilis* v. *campylopoda*). Bei Sprengel [2] a. a. O. das Citat: „E. aphylla Forsk." (= *E. fragilis* v. *campylopoda* ?). Bei C. A. Meyer [3] a. a. O. die Citate: „Ephedra Rauwolf it. p. 56. et 57."; Polygonum bacciferum scandens Casp. Bauh. Pinax p. 15"; „Raji hist. plant. II. p. 1638"; „Ephedra sive Anab. Bell. Tournef. Inst. rei herb. App. p. 663." (= *E. fragilis* v. *campylopoda*) „Ephedra hispanica arborescens, tenuissimis et densissimis foliis Tournef. l. c."; „Quer et Ortega, Fl. Espan. V. p. 72. nº 111." (*E. fragilis* v. *Desfontainii*). „Ephedra sive Anab. Dodonaei stirp. hist. p. 74 ?" „Rauwolf, Flor. orient. cur. Gronovii (1755) p. 133. nº 332." (= *E. fragilis* v. *campylopoda*). „E. altissima Buch, Physik. Beschr. d. Canar. Ins. p. 159. et p. 168."; „Boissier, Voy. bot. dans le midi de l'Espagne p. 581." (= *E. fragilis* v. *Desfontainii*). „E. altissima Tineo, Cat. pl. hort. Panorm. p. 104."; „Hogg, Cat. of Sicil. pl. in Jardine Annals and Magaz. of Natur. Histor. X. (1842) p. 330" (*E. fragilis* v. *Desfontainii*.) „E. altissima Delile, Flor. aegypt. Illustr. nº 9472. (= *E. fragilis* v. *campylopoda* ?); ferner die Standorte (p. 69) „bei Tripolis * (Rauw.)", „auf den Canarischen Inseln (Buch)", „bei Abukir und Etku (Delil.)", „in Spanien (Ort., Boiss.) und Sicilien (Guss., Tin.)"; bei Endlicher [4] a. a. O. die von Meyer herübergenommenen Citate von C. Bauhin, Rajus, Tournefort, Gronovius und Boissier und die Standorte auf Sicilien, in Spanien, bei Tripolis und auf den Canarischen Inseln; bei Carrière [5] a. a. O. wie bei Endlicher [6] — bei Parlatore [6] der Standort: „Alexandria (Samaritani)" (= *E. Alte* C. A. M.); ferner *E. altissima* Delile, Desc. Egypt. p. 110. (= *E. Alte* Buch, Physik. Beschreib. Canar. Ins. siehe o. u. C. A. Meyer. — Tineo, Cat. pl. h. Panorm. p. 104. s. o. u. C. A. Meyer. — Bové, Relat. itin. p. 162. (= *E. alata*). — Boissier, Voy. mid. Esp. s. o. u. C. A. Meyer. — Hogg, Cat. of Sicil. pl. s. o. u. C. A. Meyer. — Kelaart, Flor. Cap. p. 153. (= *E. fragilis* v. *Desfontainii*.) — Barker Webb, Hist. nat. H. Canar. t. III. p. II. p. 275. (= *E. fragilis* v. *Desfontainii*.) — Willkomm et Lange, Prodr. fl. Hisp. I. p. 23. (= *E. fragilis* v. *Desfontainii*.) — Amo y Mora, Flor. Fanerog. Esp. y Port. II. p. 23. (= *E. fragilis* v. *Desfontainii*.) — Ascherson, Vorläuf. Ber. Rohlf's Exped. S. 611. (= *E. alata*) — Laguna, Flor. Forest. Españ. I. p. 120. (= *E. fragilis* v. *Desfontainii*.) — Lara, Flor. Gadit. p. 372. (= *E. fragilis* v. *Desfontainii*.)

Die Unterschiede zwischen den beiden Varietäten sind zum Theile von ganz relativem Charakter, so in Bezug auf die Förderung oder Unterdrückung des Blattes. Eine schärfere Grenze ist daher begreiflicherweise nach dieser Richtung nicht zu ziehen. Constanter ist die Zahl der Antheren und der weiblichen Blüthen in einem Blüthenzäpfchen. Doch kommen auch bei übrigens ganz charakteristischen Exemplaren der Var. *Algerica* auch einzelne Kätzchen mit drei Antheren in jeder Blüthe und einzelne Fruchtzäpfchen, obwohl dies selten ist, mit zwei Blüthen vor, wovon die eine dann oft mehr als die andere sich entwickelt oder eine von beiden ganz rudimentär bleibt. Analog verhält es sich in Bezug auf die Länge und Gestalt des Tubillus.

---

* Das von Rauwolf besuchte Tripolis liegt in Syrien; es ist das heutige Tarabulus.

10. Ephedra foliata. (T. II. t. X. f. 1—11.)

Diagnose: *Antherae 3 vel 4, galbuli feminei biflori. Spicae masculae plerumque in glomerulis, rarius subsolitariae, pedunculis valde elongatis et valde inaequalibus insidentes.*

Beschreibung: Frutex dioicus vel monoicus in arbustis arboribusque alte (ad 5 *m* et ultra) scandens ramulis elongatis laete virentibus, saepe in coronam fulcro impositam propendentem congestis, vel solo prostratus vel ex locis editis ad jubae modum demissus.

Ramuli omnes fere conformes, nisi persistentes paulo robustiores internodiis magis elongatis, ad 8 *cm* longis et ad $3^1/_2$ *mm* crassis, flexuosi, teretes vel juniores saepe basi quidem a dorso compressi, tetragoni, in stirpe et in nodis inferioribus ramorum vetustorum sparsi, in superioribus in pseudoverticillis crebris, superne oppositi. Cortex vigens laete virens vel glaucescens, laevis, distincte striatus; exaridus badius vel cinereus vel argenteus epidermate demum in membranas hyalinas albidas soluto. Rhytidoma griseum, rimosum, fibrosum.

Gemmae terminales minutae, breviter ovatae vel plus minusve elongatae.

Folia bina, terna vel quaterna, ad $2^1/_2$—3 *cm* longa, lineari-setacea, 1 *mm* lata, acuta, basi breviter connata, commissura membranacea excepta herbacea, interdum abbreviata, subulata, sero sicca, demum fracta et corruta.

Spicae masculae multae vel paucae glomeratae, rarius subsolitariae plerumque pedunculo 2, raro 3—5 internodia, quorum inferius vel 2—3 inferiora valde elongata supremum abbreviatum, amplectenti insidentes; pedunculi oppositi vel in pseudoverticillis, saepe valde inaequales. Spica ovata, obtuse tetragona (floribus bracteisque exacte decussatis) longitudine varia, florum paribus 4—12. Bracteae rotundatae, obtusae ad $^1/_3$—$^1/_2$ connatae, $1^1/_2$—2 *mm* longae ac latae, dorso virentes margine latiuscule albomembranaceo tenuiter fimbriato. Perianthium late obovatum bracteam subsuperans. Columna staminalis perianthium aequans vel brevissime exserta. Antherae ternae vel quaternae, sessiles, coarctatae.

Galbuli florales in cymis depauperatis laxis vel coarctatis, rarius subsolitarii, cymis ipsis saepe in inflorescentiam paniculoideam dispositis vel sparsis, galbulus terminalis plerumque sessilis vel subsessilis, laterales longius pedicellati, patentes vel cernui. Galbulus ovatus, bractearum paribus 3. Bracteae infimae brevissime ad $^1/_3$ connatae, intermediae duplo longiores tubi intimi dimidium non vel vix aequantes, ad $^1/_3$—$^1/_2$ connatae, intimae ad $^2/_3$ connatae tubo longe exserto, omnibus lobis rotundatis vel ovatis obtusis latiuscule albo-marginatis, minute fimbriatis.

Flores bini, rarissime terni bracteas aequantes. Integumentum primum oblongum, obtuse trigonum. Tubillus exsertus rectus, brevis, ca. 1 *cm* longus, limbo brevi ligulato vel ore truncato lobulato.

Galbulus maturus globosus ad 6 *mm* longus, bracteis duobus interioribus valde (extima paulo) carnosis, rubris vel carneis vel albidis; semina paulo exserta fusca vel nigrescentia, ad 5—6 longa, ovata, tetragona.

Occurrunt crebra specimina inflorescentiis mixtis. Nunc glomerulus caeterum tantum masculas spicas praebens galbulo foemineo rudimentario vel perfecto determinatur, nunc cyma maxima parte feminea juxta et infra galbulos spicis masculis augetur, nunc ex axillis bractearum infimarum galbuli feminei flores masculi singulares eduntur.

Verbreitungsgebiet: Wärmere, minder trockene Theile von Iran, namentlich die südliche und östliche Germsir-Region, im Norden nach Gilan und Turkestan, im Süden bis in das subtropische Arabien übergreifend.

Literatur: Boissier in Kotschy, Pl. Pers. austr. exs. 1845; Diagn., nº 7. p. 101 (1846). Die übrige Literatur siehe unter den Varietäten.

Var. α. ciliata.

Scandens, raro solo prostrata; ramuli creberrimi in pseudoverticillis, vel fasciculati, tenues, plurimi vix 1 *mm* crassiores.

Spicae masculae parvae, 3—4 *mm* longae, florum paribus 5—6, binae vel ternae rarius solitariae pedunculis tenuioribus inaequalibus insidentes. Antherae 3—4, parvae, 0·5 *mm* non excedentes. Galbuli feminei in cymis depauperatis terminalibus, tubillo $1^1/_2-1^3/_4$ *mm* longo limbo brevissimo, maturi rubri vel carnei vel albidi.

Literatur: C. A. Meyer, Monogr. Gatt. Eph. p. 100. (1846) (als Art!).
Aitchison, [1] Fl. Kuram Valley 1882. p. 187 z. Th.

Synonyme: *E. foliata* sens. str. Boissier Fl. Or. V. p. 716, in Bezug auf den Standort in Gilan. — Anderson, Fl. Adenensis p. 37. — Marchesetti, Ausflug n. Aden. S. 19, 20. — Deflers, Herbor. Aden. p. 355. — Aitchison, Bot. Afgh. Bound. Delim. Comm. p. 112. — *E. asparagoides* Griffith, Posthum. pap. vol. II. p. 340. — *E. Kokanica* Regel, Descript. pl. nov. et min. cogn. in Act. h. Petrop. t. VI. f. II. p. 479. — Trautvetter, Increm. fl. ph. Ross. f. III. in Act. h. Petr. t. IX. f. 1. p. 203. — *E. peduncularis* Boissier, Fl. Or. V. p. 717. — *E. Alte* Brandis, For. Fl. p. 501, in Bezug auf die Standorte im Sindh und Pendschab. — Parlatore, Gnet. p. 357, in Bezug auf den Standort in Gilan.

Auszuschliessen ist: *E. ciliata* bei Aitchison [1], Fl. Kuram Valley 1882. p. 187, in Bezug auf die Standorte in Afghanistan. (= *E. foliata* v. *Aitchisoni*.)

Verbreitungsgebiet: Entspricht demjenigen der Art.

Standorte: Süd-Arabien: Bei Aden (Deflers!). Mesopotamien: Am Tigris, ohne nähere Angabe (Noë!). Farsistan: In Khonarsträuchern und Bäumen *(Ziziphus Spina Christi)* von Borasdschan bis Daleki im Daeschtistan, und längs der Karawanenstrasse bis Kasrun häufig, mitunter in grosser Üppigkeit und die Stützen fast verhüllend (Stapf 1885, im Kotel Malun zwischen Daleki und Khischt, auch Haussknecht, 1868!); auf Felsen, von diesen herabhängend oder auf flach geneigtem Boden auf diesen hingeworfen, an den Quellen von Baermach Daelak zwischen Schiras und dem Mahluja-See in Südlage (Stapf, 1885); bei den Ruinen von Persepolis (Kotschy, Pl. pers.-austr. n° 866, 1842!); in Bäumen am Ostabhange des Kuh Bachoura bei Siwaend, NW. von Persepolis, vereinzelt, 2200 *m* (höchster Punkt) (Stapf, 1885). Gilan: Ohne nähere Standortsangabe (Aucher-Eloy!). Turkmenengebiet: In der Oase Tedschen, ca. 77° 40′ Ö. L., 38° N. B. (Radde, 1886!). Afghanistan: In der Landschaft Badgis (Aitchison, vergl. Aitchison, Bot. Afgh. Bound. Delim. Comm., p. 112); im Thale des Kuner bei Puschut (Griffith, n° 1345!, n° 979 des Herb. of the late East Ind. Co.). Beludschistan: Gemein, ohne nähere Angabe (Stocks, n° 449, 1851!). Indien: Im Pendschab [1] (Aitchison!); im Sindh (Stocks, n° 7! und 449!). Turkestan: Im Thale des Sarafschan zwischen 1200 und 1370 *m* (Fedschenko, 1869! als *E. Kokanica* Reg. beschrieben). Hieher wohl zweifellos auch die *Ephedra* mit dem „Lianenwuchs“ bei A. Regel (Reiseberichte a. d. Ost-Buchara), vom oberen Paendsch, einem rechtsseitigen Zuflusse des Amu Darja.

Var. β *Aitchisoni.

Scandens. Spicae masculae mediocres, i. e. medium inter eas varietatis prioris et sequentis tenentes, antheris ternis. Galbuli feminei brevius pedicellati in paniculis pseudoverticillatis crebris, paniculae interdum pedunculis nonnullis valde et inaequaliter elongatis, cymulis depauperatis terminatis auctae. Pseudobaccae albidae, ca. 5 *mm* longae. Tubillus brevis, ore limbo breviter ligulato.

Synonyme: *E. ciliata* Aitchison, Fl. Kuram Valley 1881. p. 5; 1882. p. 140; in Bezug auf die Pflanzen aus dem Kuram-Thale. — *E. foliata* Boissier, Fl. Or. V. p. 716, in Bezug auf die Pflanzen aus dem Kuram-Thale.

Verbreitungsgebiet: Östliches Afghanistan.

Standorte: Bisher nur im Gehölz niederer Hügel im Kuram-Thale bis zu 1100 *m* (Aitchison, n° 496! 537!).

Var. γ. polylepis.

Scandens vel ex locis editis longe propendens. Ramuli crassiores (ad $3^1/_2$ *mm*). Spicae masculae majores, ad 6 *mm* longae, florum paribus ad 12. Antherae majores, tres. Galbuli feminei plerumque glomerati pedun-

[1] Aitchison führt a. a. O. speciell an: Rawul Pindee (n° 536 Aitchison), Margalla-Pass bei Rawul Pindee (Vicary) in der Salt Range n° 6 (Aitchison, Flemming, n° 94).

culis elongatis insidentes, glomeruli in inflorescentiam valde laxam dispositi. Pseudobaccae rubrae, ad 6 *mm* longae ac latae.

Literatur: Boissier et Haussknecht in Boissier, Fl. Or. V. p. 716. (1884.) (Als Art.)

Verbreitungsgebiet: Südliches und südwestliches Persien.

Standorte: Im Gebüsch der Thäler des Kuh Kilujeh bei Bebehan, häufig zwischen 1000 und 1800 *m* (Haussknecht, 1868!). Auf Mauern bei Fenundek, S. von Schiras (Stapf, 1885); auf Felsen des Königsberges bei den Ruinen von Persepolis (Stapf, 1885).

Übergänge von der ersten zur zweiten Varietät zeigen Exemplare von Griffith aus dem Thale des Kuner; solche von der ersten zur dritten sind mir unbekannt, wohl aber werden sie durch die Var. *Aitchisoni* vermittelt.

Der Name *E. polylepis*, welchen Boissier und Haussknecht der südpersischen Varietät gaben, verdankt seine Entstehung einem krankhaften Zustande der weiblichen Blüthenzäpfchen der Exemplare vom Kuh Kilujeh. Dieser ruft nämlich eine ungewöhnlich reiche Gliederung der Blüthenaxen hervor, und da jedem Knoten ein Blattpaar entspricht, eine Häufung von Deckschuppen und kleinen Blattscheiden, daneben aber allerdings zugleich auch die Bildung kleiner brauner Pusteln, welche das Krankhafte der Erscheinung leicht verrathen. Solche Pusteln fand ich übrigens sehr häufig auch an jungen sterilen Zweigen der *E. foliata* v. *polylepis* bei Persepolis. In geringerem Masse entwickelt traf ich sie auch bei Exemplaren der *E. fragilis* v. *Desfontainii* von Lagos in Portugal, wobei auch eine Vermehrung der Deckschuppen damit Hand in Hand ging. Die Aetiologie der Krankheit ist mir ganz räthselhaft, da sich weder Spuren eines thierischen Eingriffes, noch des Eindringens von Pilzen feststellen lassen. Anatomisch sind diese Pusteln dadurch charakterisirt, dass die Parenchymzellen vergrössert sind, ihr Inhalt allmälig schwindet und ihre Wände sehr zart bleiben. Schliesslich reisst die Epidermis über dem Rücken der Pusteln auf.

11. Ephedra Alte. (T. II. t. XI. f. 1—7.)

Diagnose: *Antherae 4, rarius 3 vel 5, galbuli feminei biflori vel obliteratione alterius floris uniflori. Spicae masculae subsolitariae vel paucae glomeratae pedunculis fasciculatis longitudine valde variis, rarius sparsis suffultae.*

Beschreibung: Frutex in arboribus alte scandens vel erectus valde ramosus habitu vario.

Ramuli flexuosi vel rigidi, teretes, juniores basi saepe a dorso compressi, subtetragoni vel ancipites, plantae masculae plerumque (sed non semper) crassiores, ad 3—4 *mm*, femineae tenniores crassitudine $2^1/_2$ *mm* raro excedentes, internodiis nunc elongatis, ad 7 *cm* longis, nunc multo brevioribus, in stirpe sparsi, in ramorum vetustorum nodis inferioribus interdum valde incrassatis crebre fasciculati, in superioribus nunc multi cuiusque ordinis, nunc pauci pseudoverticillati, superne demum oppositi vel sparsi. Cortex vigens pallide glaucus vel luteovirens, scabriusculus, tenuissime vel indistincte striatus, in ramulis ultimarum ordinum saepe scaberrimus vel papillis minutis solidis cuticulariis pubescentiam tenuem simulantibus obsitus; cortex exaridus pallide fuscescens vel cinerascens, epidermate demum in fibrillis et laciniis angustis soluto. Rhytidoma griseum vel fuscoalbidum, longitudinaliter rimosum, fibrosum.

Gemmae terminales minutae, breviter ovatae.

Folia bina vel terna, lineari-setacea, acuta, $^1/_2$—1 *mm* lata, herbacea vel brevia, 3 *mm* vix longiora dorso herbacea viridia margine anguste membranacea, tenuissime fimbriata, omnia basi connata; vaginae mox siccae, fissae, laminis emarcidis fractis demum corrutae.

Spicae masculae subsolitariae vel paucae (2—4) in glomerulum coarctatae; glomeruli vel spicae solitariae pedunculos valde inaequilongos, interdum brevissimos fasciculatos, rarius sparsos determinantia. Spica obovata vel oblonga, ad 5—7 *mm* longa, florum paribus, rarius verticillis trifloris 4—8. Bracteae late ovatae rotundaeve, obtusae, margine membranaceo integro vel minutule fimbriato, ad $^1/_3$—$^1/_2$ connatae, 2 *mm* longae. Perianthium

bracteam superans, obovatum, $2^1/_4$—$2^1/_2$ *mm* longum. Columna staminalis longe exserta, apice saepe nigrescens, ca. 3 *mm* longa. Antherae plerumque 4, rarius 3 vel 5, sessiles in capitulum coarctatae.

Galbuli florales feminei solitarii vel 2—4 glomerati, glomeruli vel galbuli solitarii pedunculis valde inaequilongis, 0.5—15 *cm* longis insidentes, pedunculi plerumque fasciculati vel pseudoverticillati, rarius sparsi. Galbulus ovatus vel obovatus bractearum paribus 3—4. Bracteae infimae breves, intermediae duplo longiores, ad vel ultra medium connatae, intimae ad $^2/_3$ connatae, tubo longe exserto, lobis late ovatis vel rotundatis, obtusis vel interdum apiculatis anguste albomarginatis, minutule fimbriatis.

Flores bini vel obliteratione alterius flos solitarius. Integumentum primum trigono-oblongum. Tubillus rectus, ad $1^1/_2$ *mm* longus, limbo brevissime ligulato, irregulariter eroso et lobulato.

Galbulus maturus globosus, ad 7 *mm* longus, bracteis carnosis rubris. Semina nigrescentia, ovata, obtuse trigona, ad 5 *mm* longa.

Verbreitungsgebiet: Cyrenaisches, ägyptisches und syrisches Wüstengebiet bis in die mediterrane Küstenzone und südlich bis in das Somali-Land übergreifend.

Standorte: Cyrenaica: Im Wadi Derna und bei Hagi el Tefesch, nicht selten (Taubert, Il. Cyr. nº 320, 711. 1887!).

Ägypten: Bei Abusir an einem Brunnen beim „Thurm der Araber“, SW. von Alexandria (Ehrenberg!); bei Mariut, am Westende des gleichnamigen Sees (Letourneux, 1879!); bei Alexandria (Samaritani, Del. pl. Aeg. cur. Heldr. 1856!), von da ostwärts auf den Sanddünen bis Rosette, so bei Siuf (Letourneux, Schweinfurth, 1880!), bei Ramleh (Ascherson, 1879!), bei Abukir und Edku (Delile!), bei Rosette (?, Forskal, als *E. aphylla*); bei Kairo (Forskal, Ehrenberg!); im Wadi Rische d bei Heluan (Schweinfurth, 1876!); ohne nähere Bezeichnung (Raddi!, Figari!); im Wadi Dugla, SO. von Kairo (Schweinfurth, März 1884, 19. April 1886!); untere Thebais, O. vom Nil (Figari!); im Wadi Cheschen zwischen Kairo und Suez (Schweinfurth, 1879!) und auf dem Dsch. Gendeli, O. von Kairo (Schweinfurth, 2. Mai 1876!); im Wadi Hamata, N. von Dsch. Atakah (Schweinfurth 14. April 1880; in den Wadi Chafura, Abu Sateir und Ashaz in der nördlichen Gallala, S. von Dsch. Atakah, ca. 29° 30′ N. B.

Somali-Land: Im Gebirge bei Berbera (Hildebrand!).

Sinai, vom Fusse desselben bis zu seinem Gipfel, auf Felsen (Aucher-Eloy, nº 2873!, Ehrenberg!, Bové!, Schimper, 1835!, Rüppel, Musa, 1886!).

Syrien: Auf Felsen bei dem Kloster Mar Saba in der Nähe des Todten Meeres (Kotschy, It. Syr. 1858!); bei Jericho, in Bäumen kletternd (Barbey!, Ball, 1877!, Herb. Postian. ap. Coll. Syr. Prot. 1882!); zwischen Hama und Palmyra (Blanche, 1857!).

Literatur: C. A. Meyer, Monogr. d. Gatt. Eph. p. 75. T. III. F. IV. (1846.)

Endlicher,[1] Syn. Conif. p. 260. — Carrière,[2] Trait. gén. Conif. éd. I. p. 556; éd. I. p. 774. — Parlatore,[3] Gnet. p. 356. — Barbey, Herb. Levant. p. 155. — Boissier,[4] Fl. Or. V. p. 715. — Ascherson et Schweinfurth Illust. fl. Égypt. p. 42. — Volckens, Fl. Äg.-arab. Wüste S. 42.

Synonyme: *E. aphylla* und *E. distachya* Forskål, Fl. Aeg. p. LXXVII. — Bové, Relat. itin. p. 162; zum Theil. — *E. fragilis* Fresenius, Beitr. Fl. Aeg. Arab. S. 67 u. 73. — Decaisne, Enum. pl. rec. Bové p. 239. — *E. altissima* Delile, Descr. d. l'Égypte p. 110.

Auszuschliessen sind: Bei Endlicher[1] das Citat *E. foliata* Boiss. und der Standort Persepolis. (= *E. foliata* v. *ciliata*.); — bei Carrière,[2] vergl. Endlicher; bei Parlatore, [3] vergl. Endlicher; und ausserdem die Standorte Joppe (Kotschy, It. Syr. 1855, nº 118 u. 455.) (= *E. fragilis* v. *campylopoda*) und in Persia boreali prov. Ghilaan (Aucher-Eloy nº 5338. (= *E. foliata* v. *ciliata*.) — Stewart and Brandis, Flor. for. NW. Ind. p. 501. (= *E. foliata* v. *ciliata* und v. *Aitchisoni*.); bei Boissier[4] der Standort Joppe (Kotschy 458. (= *E. fragilis* v. *campylopoda*.)

12. Ephedra fragilis. (T. II. t. XII. f. 1—10.)

Diagnose: *Antherae 6 vel 5, rarius 4; galbuli feminei biflori vel uniflori, primo elongato-ovati. Spicae masculae plerumque in glomerulis densis sessilibus, rarius inaequaliter pedunculatae fasciculatae. Galbuli breviter fasciculati pedunculis incurvis.*

Beschreibung: Frutex dioicus (rarissime submonoicus) habitu valde vario, nunc in arboribus et arbustis alte scandens vel in saepibus subscandens, nunc solo prostratus vel e locis editis longissime propendens, nunc erectus humilis vel fere arborescens ramulis mox flexuosis, tenacioribus, mox rigidis, fragillimis.

Ramuli flexuosi vel rigidi teretes vel interdum sectione transversa elliptica, inferne in pseudoverticillis vel fasciculis plerumque crebris, superne oppositi vel sparsi, internodiis interdum paulo ad dextram tortis nunc valde elongatis nunc abbreviatis ad 4 *mm* crassi. Cortex vigens obscure viridis, rarius pallescens, saepius fuscescens, sublaevis, raro scaber, tenuissime striatus; cortex exaridus fusco-viridis, deinde fusco-cinereus vel cinereus, epidermate crassiusculo sero in laciniis varie latis soluto vel tarde et aequaliter detrita. Rhytidoma fuscum vel cinereum, longitudinaliter rimosum, crasso-fibrosum.

Gemmae terminales ovatae.

Folia bina ad vaginas reducta, 1—2 *mm* longa, raro longiora, dorso virentia, herbacea, caeterum membranacea, ad $^1/_2$—$^3/_4$ connata, vaginae dentibus triangularibus acutis vel obtusis, deinde fuscescentes, mox siccae, fissae, laciniae saepe patentes vel recurvae, demum corrutae.

Spicae masculae paucae vel plures glomeratae, rarius subsolitariae, sessiles vel nonnullae breviter pedunculatae, rarius una alterave pedunculo elongato insidens, plerumque aequaliter in nodis ramulorum juniorum dispositae. Spica ovata, ad 5 *mm* longa, florum paribus 4—8. Bracteae late rotundato-ovatae, obtusae, $1^1/_2$—*mm* longae, margine angustissime membranaceae, integrae vel minutule fimbriatae, basi vel ad $^1/_2$ connatae. Perianthium bracteam superans, ad $2^1/_2$ *mm* longum. Columna staminalis longe exserta ad $3^1/_2$ *mm* longa, superne saepe nigricans. Antherae plerumque 6, rarius 5, vel 4, sessiles, mediocres, 0.35—0.4 *mm* longae, in capitulum obliquum dense aggregatae.

Galbuli florales uni- vel biflori solitarii vel subsolitarii pedunculis brevibus 1—7 internodia plerumque valde abbreviata amplectentibus insidentes, pedunculi vaginulis plus minusve crebris et laxius vel arctius approximatis obsiti eximie apogeotropici ideoque in ramulis erectis prorsus, in ramulis dependentibus retrorsum curvati, plerumque fasciculati vel pseudoverticillati, rarius solitarii. Galbulus initio elongato-ovatus vel subcilindricus, bractearum paribus 2, vel 3. Bractearum par infimum brevissimum vel ad $^1/_2$ connatum, intermedium longius, sed tubi intimi dimidium haud attingens, intimum longe tubulosum, tubo valde exserto ad $^3/_4$ vel paulo ultra connatum; omnium lobi breviter ovati vel rotundati, latissimi, obtusi, angustissime membranaceo-marginati, integri vel minutule fimbriati.

Flores bini vel flos solitarius, nunc bracteis occulti, nunc exserti. Integumentum primum anguste oblongum. Tubillus rectus, exsertus, ca. 3 *mm* longus, limbo breviter ligulato integro vel lobulato, rarius brevissimo ore subtruncato.

Galbulus maturus ad 8—9 *mm* longus, globosus, bracteis valde carnosis, rubris. Semina ovata, dorso convexa, facie plana (si duo adsunt) vel utrinque convexa, interdum leniter curvata.

NB. Rarissime in amentis masculis flos femineus terminalis intermixtus invenitur.

Verbreitungsgebiet: Kanarische Inseln, mediterrane Küstenzone mit Ausschluss von Süd-Frankreich und Italien, im Süden in das algerische Bergland bis an den Rand der Sahara übergreifend.

Literatur: Desfontaines, Fl. Atlantica II. p. 372. (an VIII = 1800.)

Willdenow, Spec. plant. t. IV. p. II. p. 860. — Sprengel, Syst. Veg. vol. III. p. 66. — Parlatore, [1] Gnet. p. 355; z. gr. Th. — Sibthorp, Fl. Graec. X. p. 51. t. 961.

Auszuschliessen sind: Bei Parlatore [1] die Citate von *Asso* und *E. Clusii* Dufour in Bull. de la Soc. bot. VII. p. 445 (= *E. distachya* L.)

Var. α ***Desfontainii.**

Raro scandens vel imperfecte quidem, i. e. sepibus arbustisque humilibus innisa aut solo prostrata vel e locis editis demissa, multo saepius erecta, ramulis valde rigidis. Ramuli sicci mox secedentes. Galbuli florales sub anthesi angusti subcylindracei.

Subvar. *a)* **dissoluta.**

Subscandens vel solo prostrata. Pedunculi galbulorum femineorum crebre articulati, internodiis 4—7; semen solitarium plerumque ultra vaginam intimam longius exsertum.

Subvar. *b)* ***Cossonii.**

Erecta, humilis. Rami tenniores, duriores, rigidi, minus facile secedentes; semen solitarium plerumque longiuscule exsertum.

Verbreitungsgebiet: Kanarische Inseln und südwestlicher Theil der mediterranen Küstenzone bis in die Bergregion des Atlas.

Standorte: Kanarische Inseln: Teneriffa in Felsenspalten der Bergregion „La Risbala", auf der Westseite des Thales von Orotava bei dem Dorfe Tigayga (Barker Webb!); auf Felsen bei dem Teiche von Ximenez (Barker Webb!, Bourgeau, Plant. Canar. nº 469! als *E. altissima*). Gran Canaria: An Tuffwänden bei Hinamaz und bei Telde, bis 400 *m* (Buch a. a. O.).

Madeira: Bei Funchal, auf steinigem Boden (Buch a. a. O., als *E. distachya*, vergl. Hooker a. a. O. als *E. altissima*; Lowe, 1838! E. Mason, 1856! als *E. alata*; G. Mandon, Pl. Mad. 1865—1866! als *E. distachya*).

Marokko: Bei Mogador, am Strande (Lowe a. a. O., Balansa, 1867!).

Algier: In der Küstenzone, in der Ebene von Andalus, zwischen Cap Lindles und Cap Falcon (Reuter, 1849!); im Sande am Cap Falcon, NW. von Oran (Munby, Exs. Alg. cent. II. 24.!); auf sandigem Boden, zwischen Gebüsch nahe am Meere um Oran (Boiss., 1849!, Munby, Plant. Alg. C. II. 1851!, Cosson, 1852!); bei Sidi-bel-Abbas, S. von Oran (Le Franc a. a. O.); bei S. Denis de Sig, SO. von Oran (Durando, Un. de Sig. 1850. nº 148!); bei Mostaganem, in Zäunen (Balansa, 1851!); bei Cherchell, zwischen Oran und Algier (Kralik, 1875!, an der Mündung des Mazafran, auf Sanddünen, W. von Algier (Lefebvre, 1862!); bei Hussein Dey, Guyotville, Stanolie etc., W. von Algier und am Strande der Bai von Algier selbst (Desfontaines, 1774!, Roussel, 1836!, Bové, 1839!, Allard, 1882!); bei La Calle, auf Felsen und entlang der Lagune „Lac de Poisson", hier in Bäumen kletternd (Bové, 1839, 1840!). Im Inneren in der Bergregion: Auf dem Dschebel Bukaschba bei Ain ben Kheld über dem SO.-Ende des Schott Gharbi, 17° W. L, 33° 30′ N. B. (Cosson, 1856!); bei Chellala, 20° Ö. L., 35° 15′ N. B. (Kralik, 1856!); auf dem Dschebel Nzira bei Arba Tahtani 18° 15′ Ö. L., 33° 13′ N.B. (Cosson, 19. 5. 1856!) auf dem Dschebel Kerdada bei Bu Saada, an der Grenze der Sahara, 21° 45′ Ö. L., 35° N.B. (Reboud, 1845!); auf dem Montagne de Sel bei El Utaïa, 23° 15′ Ö. L., 35° N. B. (!) und auf Flugsand bei Biskra, beide Orte an der Grenze der Sahara (Balansa, Exc. Alg. nº 1041. 1853!); bei El Kantara (Cosson, 1853!); bei Um el Asnam und bei Medrassem, im Bezirke von Batna, ca. 24° 5′ Ö. L., 35° 45′ N. B. (Cosson, 1853!).

Tunis: Am Strande bei Porte Farine bei Tunis (Desfontaines, 1784!); auf dem Dschebel Iehkeul, ca. 27° 25′ Ö. L., 37° 10′ N. B., häufig (Letourneux, 1887!); bei Sfax (Kralik, Pl. Tunes., 1854!); auf Dämmen der Gärten bei Hunt Suk auf der Insel Dscherba (Letourneux, 1884!); bei Geloa am Flusse Matmata, S. von Dscherba auf dem Festlande (Letourneux, 1884!).

Portugal: Prov. Alemtejo bei Villa Nova de Milfontes und auf der Ilha do Pecegueiro (Daveau); Prov. Algarve, in Hecken bei Lagos (Welwitsch, nº 458. 1848! als *E. distachya*, et it. Lusit. Contin. 1851!, Bourgeau, Pl. d'Esp. et de Port. 1853) und bei Faro (Moller, 1888!).

Spanien: Prov. Cadix: am Barbate bei Vejer de la Frontera (Laguna a. a. O.), auf Felsen bei Algeciras und Palmones (Fritze!, M. Winkler, Reise d. S. Span. 1873!); bei San Roque (Schott!). — Gebiet von Gibraltar, auf Felsen (Kelaart, Boiss. et Reutt., 1849! als *E. altissima*, Reverchon, Pl. de l'Andal. 1887! als *E. Gibraltarica*). — Prov. Malaga: in Spalten am Fusse der Felswände der Sierra de Mijas bei Alhaurin,

ca. 330 *m* (Boiss. 1837! als *E. altissima*, vergl. Boiss., Voy. a. a. O.); bei Catamarca (Reverchon, 1888!); in Spalten der sonnigen Felsen des Pic de San Anton bei Malaga (Boissier, 1837!, als *E. distachya*) und bei Chorro am Fusse der Sierra Abdelajis (Huter, Porta und Rigo, It. Hisp. 1879, nº 431!). — Prov. Granada: zwischen Almunecar und Nerja an der Küste und bei Guadix (Willkomm); im Barranco del Caballar in Felsenspalten bei Almeria (Huter, Porto et Rigo, It. Hisp. 1879, nº431!). — Prov. Almeria: bei Velez Rubio (Clusius, Rox, Clem.). — Prov. Murcia: in der Sierra de Fuensanta und in der Sierra de Carrascoy bei Murcia (Clusius, Bourgeau, Pl. Esp. 1850, nº 912!, 1852, nº 1672!, Lange, Pl. Eur. austr. nº 148!). — Prov. Albacete: in der Sierra de las Cabras bei Hellin (Bourgeau, 1850!).

Auf den Pithyusen: Bei Ibiza (Barcelo y Combis a. a. O.).

Auf den Balearen: Insel Mallorca: Puig de Randa, von der Kapelle N. S. de Gracia bis zum Gipfel (Willkomm, Barcelo), an der Westküste bei Santa Ponsa, Paguerra und La Mole am Hafen von Andraitx und bei Micramaz (Barcelo); auf dem Puig de Galatzo im oberen Theile des Südgehänges (Willkomm); auf dem Puig de Teix (Willkomm, Barcelo), vor der „Höhle des Eremiten" bei Valdemosa (Willkomm); in einem engen Thale und auf der Plá de Cuba des Puig de Torella (Rodriguez), in Schluchten und auf Felsen bei Soller bis auf den Gipfel der Sierra (Puig de Lofra, 1100 *m*) (Willkomm, E. Bourgeau, Pl. d'Esp. Baléar. 1869. nº 2799!); an der Ostküste beim Cabo Verney bei Arta (Cambess., Willkomm), bei der Grotte von Arta (Barbey, 1881!). Auf Menorca: Am Rio de Mahon, im Barranco de Se Vall (Willkomm, Rodriguez) sehr häufig; an Hecken bei Fornello an der Nordküste (Porta und Rigo, 1885!).

Sicilien (auf der Nordwest-, Süd- und Südostküste): Bei Palermo, Sferracavallo, Scopello und Castellamare (vergl. Gussone und Parlatore a. a. O.), von Cofano bis Trapani (Todaro!), bei Marsala (Tineo), bei Girgenti (Gussone!), bei Sicciara (Tineo!), bei Butera und Niscemi (Tineo!), bei Terranova in Hecken an der sandigen Küste häufig (Huet de Pavill., Pl. Sicul. 1873, nº 183!, Sommier, Pl. Sicul. 1873!, Moricand, 1819! als *E. altissima*), bei Scoglitti an der Küste, ca. 10 *km* N. von P. Braccetta (Herb. flor. 1873!), bei Biscari (Gussone), bei Comiso, SSO. von Terranova (Herb flor.!), bei Spaccaformo, im Sande am Meere bei Noto, S. von Siracusa (Bianca, 1848!).

Malta: Auf Felsen bei Wardia (Grecch Delicata a. a. O.).

Literatur: Poiret, Encycl. méth. t. VIII. p. 277. — Cambessedes, Enum. Bal. p. 310. — Boissier, Voy. bot. midi Esp. I. p. 39., 139., 199.; II. p. 581. — Gussone, Fl. Sic. vol. II. p. II. p. 637. — Kelaart, Fl. Calp. p. 153. — C. A. Meyer, Vers. e. Monogr. Gatt. Eph. p. 69—72. — Endlicher, Syn. Conif. p. 260. — Munby, Florule de l'Alg. II. tir. p. 108. — Calcara, Sul boschi d. Sic. p. 21. — Grecch Delicata, Fl. Melif. p. 33. — Cosson, Rapp. voy. bot. Alg. p. 227., 231. — Bertoloni, Flor. ital. vol X. p. 395. — Carrière, Trait. gén. d. Conif. p. 557.; éd. II. p. 775. — Cosson, Itin. voy. bot. Alg. p. 7; Rapp. voy. Alg. p. 231., 262., 281. — Lowe, List. pl. Mogador p. 34., 44. — Munby, Cat. pl. Alg. ed. II. p. 31. — Le Franc, Cat. pl. Sidi Bel Abbès p. 68. — Cesati, Passerini, Gibelli, Comp. d. fl. Ital. p. 215. — Parlatore, Fl. Ital IV. p. 104.—106. — Amo y Mora, Fl. Fanerog. Españ. y Port. p. 23. — Willkomm et Lange, Prodr. fl. Hisp. vol. I. p. 24. — Cosson, Ind. pl. Marocc. p. 67. — Willkomm, Ind. pl. Bal. p. 6. — Rodriguez, Exc. Puig de Torella p. 48., 62. — Barcelo y Combis, Fl. Bal. p. 131. — Laguna, Fl. For. Españ. I. p. 119. — Lara, Fl. Gadit. p. 372.

Synonyme: *Polygonum 4. maius* Clusius, Rar. stirp. p. Hispan. obs. l. I. p. 183. cum ic. in p. 184.; Rar. pl. hist. l. I. p. 91. cum ic. in p. 92. — *Tragus s. Uva marina maior* Lobelius, Plant. seu stirp. histor. p. 462. cum ic.; Plant. s. stirp. icon. p. 796.; Icon. stirp. p. 796. — *Polygonum maritimum I.* Tabernaemontanus Kreuterbuch S. 506. — *Uva marina maior* Gerarde, The Herball of Genera p. 1116. nº 2. — *Polygonum bacciferum s. Uva marina major* Parkinson, Theatr. bot. p. 451. cum ic. — *Tragus s. Uva marina major* J. Bauhin et J. Cherler, Hist. pl. p. 406. — *Polygonum bacciferum maritimum majus* C. Bauhin, Pinax p. 15. — *Ephedra maritima maior* Tournefort, Append. Inst. R. herb. p. 663. — *Polygono baccifero minori similis florida sed infructifera* Cupani, Pamph. Sic. p. II. t. 222. pl. masc. — *Ephedra maritima major* Barrelieri, Pl. p. Gall., Hisp. Ital. obs. p. 122. nº 1316. ic. 732. nº IV.? — *Equisetum polygonoides* (16.) *Bacciferum majus* Morison, Pl. hist. Ox. III. Sect. XV. p. 621. — *Ephedra maritima major* Boerhave, Index alt. p. 107. — *E. petiolis oppositis amentis geminis* Fabricius, Hort. Holmst. ed. II. p. 436. (nach den Citaten). — *E. distachya* Ucria, Hort. Reg. Panorm. p. 421. (nach den Standortsangaben). — Tineo, Select. sem. hort. un. Panorm. p. 8.; Cat. pl. hort. Panorm. p. 104. — Brotero, Fl. Lus. t. II. p. 6. — *E. altissima* Buch, Physik. Beschr. Canar. Ins. S. 159, 168. — Richard, Comm. Conif. p. 29. — Boissier, Voy. bot. midi d. l'Esp. I. p. 44., II. p. 581. — Hogg, Cat. Sicil. in Jardine Ann. and Mag. Nat. Hist. p. 330. — C. A. Meyer, Monogr. Gatt. Eph. p. 72.; in Bezug auf die Citate von Buch und Boissier und die entsprechenden Standorte und die Angabe in Punta Cerciola (Rajus). — Kelaart, Fl. Cap. p. 153. — Endlicher, Syn. Conif. p. 263., vergl.

unter C. A. Meyer. — Hooker, Niger fl. p. 82. — Barker Webb, Hist. natur. I. Canar. III. p. II. p. 275. — Carrière, Traité gén. Conif. p. 558., éd. II. p. 776., vergl. unter C. A. Meyer. — Willkomm et Lange, Prodr. fl. Hisp. I. p. 23. (auch für die Standorte aus Neu-Castilien?). — Amo y Mora, Fl. Fanerog. Esp. y Port. II. p. 23.; in Bezug auf die Standorte La Fuensanta, Alhaurin und Gibraltar (ob auch auf jene in Neu-Castilien?). — Laguna, Fl. Foss. Esp. I. p. 120. — Lara, Florul. Gad. p. 372. — *E. dissoluta* Barker Webb, Hist. natur. I. Canar. III. p. II. p. 275.

Var. β. **campylopoda.**

Ut videtur nunquam mere erectus vel arborescens. Ramuli tenaciores, sicci vix secedentes. Galbuli florales sub anthesi paulo minus angusti, biflori, raro obliteratione floris alterius uniflori.

Verbreitungsgebiet: Östlicher Theil der mediterranen Küstenzone, mitunter auf geringe Entfernung in die betreffenden Hinterlande.

Standorte: Dalmatien: Insel Bua bei Trau (Marchesetti, 1881!), auf Mauern, Wällen und in Hecken, auf sandigem Boden am Strande um Spalato (Petter, Pichler, 1870!), auf dem Mte. Marian bei Spalato (Pichler, 1870!), auf Mauern auf der Insel Lesina (Witting, 1884!), auf der Insel Meleda (Stossich, 1863!), bei Ragusa (Belon, Clementi!, Adamović!), bei Castelnuovo auf Mauern (Ehrenberg!), bei Budua (Tommasini).

Hercegovina: Auf Felsen bei Trebinje (Pantocsek!) und bei Mostar (Knapp, H. Bosn. n° 5. 1869!).

Montenegro: Auf Felsen bei Ostrog (Pančić!).

Griechenland, fast gemein in der immergrünen und der Küstenregion bis 800—900 *m*: Jonische Inseln, auf Corfu (Mazziari! Hb. flor.) und Cephalonia (Heldreich!). — Nord-Griechenland: Untere Region des Veluchi-Gebirges bei Carpenisi (Orphanides!); im Tempe-Thal in Thessalien (Heldreich, 1883); untere Region des Parnass (Heldreich, 1882). — Morea: bei Patras (Heldreich); bei Tsimova in der Maina, an der Mündung des Iri (Eurotas), an der Küste von Argolis (vergl. Bory a. a. O.); bei Nauplia auf Felsen und Mauern (Spruner, 1840!, Orphanides, Fl. Graec. exs. n° 268. 1849!, Sartori!); im Pentedactylo-Gebirge (Taygetos) (Psarides, 1870!). — Attica: auf Felsen des Hymettus (Spruner!, Heldreich, 1851!, Sartori in Heldr. Herb. Graec. norm. n° 449. 1855!, Clementi, 1847!, Heldreich, Fl. Graec. exs. 1885!); auf Felsen des Lycabethus (Heldreich, 1848!, Sartori in Heldr. Herb. Graec. norm. n° 449. 1855!); auf dem Scoglio Rhaphti an der attischen Küste (Heldreich, 1866!). — Inseln des Archipelagos: auf Petali (nahe der Südspitze von Euboea) (Holzmann, Heldr., Pl. Exs. fl. Hell. 1880!); auf Tzia (Sartori, 1859!); Thermia (Kythnos) (Heldreich, 1878); auf Siphnos (Heldreich, 1881) und Paros (Heldreich, 1881); an der Küste von Naxia (vergl. Bory a. a. O.), von Milos (!); auf Felsen von Nea-Kaimene, bei Santorin (Dumont d'Urv.) und auf Santorin selbst (Letourneux, 1880); Kandia, auf Felsen des Berges Akrotiri bei Chania (Canea) (Raulin a. a. O., Reverchon, Plant. Crét. n° 161. 1883!), auf Felsen bei Theriso, S. von Chania, am Fusse des Aspra vuna (M. Sphak. bei Sieber) (Sieber, Herb. Cret. 1821!) und bei Annoir (?), in der Waldregion des Psiloritis (Ida) bei 750 *m* (Heldreich, Pl. Cret. 1870!) auf Karpathos und auf Saria (bei der Insel Karpathos) (Forsyth Major, 1886!).

Macedonien: Auf Felsen des Korthiati bei Salonichi bis 650 *m* (Heldreich, 1851!), bei Salonichi selbst (Friedrichsthal!, Engler, 1887!), am Fusse des Athos (Sibthorp a. a. O., Middendorf, 1867!).

Thracien: Bei Constantinopel (Aucher Eloy, Herb. d'Or. 1872!, Wiedemann!, Costagne, 1841!).

Kleinasien (westl. Theil): Bei Scutari (Heldreich) und bei Kadiköi, südlich davon (wer?, 1845!), bei Brussa (Belon), bei Asso in der Troas (Sintenis), auf der Insel Imbro (Forskal!) auf Felsen um Smyrna (Sibthorp, Fleischer, un. it. 1827!); (südöstl. Theil): Auf einem alten Thorbogen bei Tarsus, 270 *m* (Kotschy, Is. Cilic. Kurd. n° 356. 1859. suppl.!, vergl. Kotschy, Bot. Reis. Cyp. Cil. S. 334.), im Engpasse von Gülek Boghas, bei 1250 *m* (Kotschy, Is. Cil. 1853!, Balansa!), in Hecken bei Marasch, 640 *m* (Haussknecht, It. Syr. Arm. 1865!).

Kurdistan: Am Beryt Dagh (Haussknecht, It. Syr. Arm. 1865!).

Syrien: An der Küste bei Latakieh (Martin, 1857!); bei Tarabulus (Tripoli) in Bäumen kletternd (Rauwolf); im Sande bei Beirut (La Billardière!, Haussknecht, It. Or. 1866!, Sintenis et Rigo, It. Cypr. nº 1025. 1880!); in Hecken am Nahr Aule bei Saida (Blanche, Herb. Syr. nº 41. 1854!, Gaillardot, Plant. Syr. 1859!, Reliq. Maill. nº 1701!); im Libanon, bei Abeih (Schweinfurth, nº 150, 1880!) im Kadischah-Thal, unterhalb Bscherre bei 1000—1200 *m* (Schweinfurth, nº 149. 1880!) und im Deïrel Khala, bei Beïte Meïri, 750—1000 *m* (Herb. Croptier, 1876!); auf dem Dschebel Tur (Tabor) (Gaillardot!); in Zäunen und an Gärten auf sandigem Boden bei Jaffa (Kotschy, It. Syr. nº 455. 1855!, vergl. Ky, Umrisse von Süd-Palästina, S. 249.); bei Achzib (Barbey, 1880!); bei Ramleh (Ball!); um Jerusalem (Roth, 262!, Boissier, 1846!) und auf den Mauern des alten Tempels daselbst (Barbey).

Cypern: Bei Boghasi, N. von Famagosta (Unger et Kotschy, vergl. a. a. O.).

Literatur: C. A. Meyer, Vers. e. Monogr. d. Gatt. Eph. p. 73.

Endlicher, Syn. Conif. p. 259. — Reichenbach, Icon. Flor. Germ. et Helv. vol. XI. p. 8. — Carrière, Trait. gén. Conif. p. 555.; éd. II. p. 773. — Tchihatcheff, As. Min. II. p. 500. — Kotschy, Bot. Reis. Cypern p. 334. — Kralik et Billon, Cat. Reliq. Maill. p. 77. — Raulin, Descript. Crêt. II. p. 858. — Visiani, Flor. Dalm. Suppl. p. 44. — Pantocsek, Adnot. fl. Herceg. etc. p. 30. — Pančić, Elench. pl. Crna Gora p. 86. — Boissier, Fl. Or. V. p. 715.

Synonyme: *Ephedra rubro semine uti Androsace*, Belonius, Observ. libr. a. Clusio donat. Lat. lib. III. p. 197. — *Ein Stauden, gleichend dem grösseren Poligino . . . . , wohl für die Ephedra, deren Plin. in 7. cap. seines Buchs gedenket, zu halten*, Rauwolf, Beschreib. d. Reis. im Morgenl. S. 56. — *Ephedra, Caucon, Anabasis*, Clusius, Rar. plant. hist. lib. I. p. 92., 93. — *Ephedra* sive *Anabasis* Dodonaeus, Stirp. Hist. Pempt. p. 74. p. 11. — *Equisetum montanum Creticum* Alpini, De plant. exotic. p. 140., 141. c. ic. — *Ephedra s. Anabasis* (Climing Knotgrasse or Sea Grape) Parkinson, Theatr. bot p. 451. — *Ephedra s. Anabasis Bellon., polygonum maritimum, scandens*, Tournefort, Inst. Rei Herb. App. p. 663. — *Ephedra Cretica*, tenuioribus rarioribus flagellis, Tournefort, Coroll. Inst. Rei herb. p. 53. — *Equisetum polygonoides* (18) Montanum Creticum, Morison, Plant. Hist. III. p. 621. — *Ephedra s. Anabasis Bellon.*, Gronovius, Fl. Or. p. 133. — *Ephedra foeminea* Forskal, Fl. Const. p XXXV. und Cent. VIII. p. 219. — *E. distachya* Sibthorp et Smith, Prodr. fl. Graec. II. p. 265. — Dumont d'Urville, Enum. plant. ins. Archip. p. 126. — Bory in Fouché, Chaubard et Bory, Nouv. fl. Pelopenn. p. 280. — Biasoletto, Viagg. d. M. d. Rè Federic. Aug. p. 206. — Fraas, Syn. pl. fl. Class. p. 256. — *E. fragilis* Sieber in Flora I. (1818.) S. 273.; Herb. fl. Cret. p. 8.; Reise n. Ins. Kret. S. 91. — Reichenbach, Excurs. fl. p. 156. — Petter, Bot. Wegweis. Spalato p. 50. — Lindley in Sibth. et Smith Fl. Graec. X. p. 51. u. p. 79. des II. App. t. 961. — Clementi, Sertul. or. p. 88. — Kotschy, Umrisse v. Süd-Paläst p. 249. — Unger et Kotschy, Ins. Cyp. p. 214. — Barbey, Herb. Lev. p. 89. — Boissier, Fl. Or. V. p. 714. — *E. altissima* Tommasini, Bot. Wander. i. Cattaro in Flor. XVIII. II. B. S. 56. — *E. major* Petter, Ins. fl. Dalmat. p. 90. — Visiani, Fl. Dalm. vol. I. p. 204. in Bezug auf die Citate von Petter, Bot. Wegweis. und Reichenbach, Fl. exc.

Auszuschliessen sind: Bei Boissier, Fl. Or. a. a. O. das Citat *E. major* Host. (= *E. Nebrodensis* v. *scoparia*) und unter dem Absatz „Ar. Geogr.“ die Länder „Bosnia, Serbia“.

Ephedra fragilis wird von keiner Art an Vielgestaltigkeit der Formen übertroffen. Diese Vielgestaltigkeit betrifft in erster Linie den gesammten Aufbau der Ast- und Zweigsysteme, so dass sie in dieser Hinsicht fast alle Typen in sich vereinigt, welche innerhalb der Gattung unterschieden werden können. Sie erstreckt sich in geringerem Masse auch auf die Ausbildung der assimilirenden Zweige und selbst auf diejenigen der weiblichen Blüthen- und Fruchtzäpfchen. Die vereinigenden Charaktere liegen dagegen in einer gewissen Übereinstimmung in der Farbe und der Festigkeit der Rinde, die sich leichter durch die Sinne wahrnehmen, als durch Worte oder gar durch Zahlen präcisiren lässt, obwohl sie in letzter Linie natürlich durch den anatomischen Bau bedingt ist; vor allem aber bestehen sie in der Gleichartigkeit der männlichen Blüthen und Blüthenstände und gewisser Merkmale der weiblichen Blüthen- und Fruchtzäpfchen, so des Verhältnisses der Deckscheiden zu einander, der Form der innersten derselben und der Gestalt des Tubillus, und endlich in der im allgemeinen übereinstimmenden Anordnung und Form der die weiblichen Inflorescenzen tragenden Axen. In der Summe dieser gemeinsamen Charaktere liegt zugleich das Unterscheidende gegenüber den verwandten Arten, zu welchen *E. fragilis* in manchen auffallenden Beziehungen steht. Während z. B. die männlichen Blüthen und Blüthenstände der *E. fragilis* sich sehr bestimmt von denjenigen der *E. altissima* unterscheiden und daher wohl noch kaum jemals damit verwechselt worden sind, ist die Ähnlichkeit der weiblichen Blüthenzäpfchen und ihrer Inflorescenzen bei der var. *Desfontainii* mit denjenigen der *E. altissima* mitunter so gross, dass, wenn nicht viele, oder doch wenigstens sehr vollständige Vergleichsstücke vorliegen, eine sichere Unterscheidung fast ein

Ding der Unmöglichkeit wird. Anderseits nähern sich männliche Inflorescenzen der *E. fragilis* var. *campylopoda* von besonders reicher Entwicklung und solche der *E. Alte* mitunter, wenn auch viel seltener, einander in dem Masse, dass nur eine eingehende Untersuchung bei Vorlage eines grösseren Vergleichsmateriales die Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Art entscheiden kann und doch sind die weiblichen Inflorescenzen beider Arten leicht auf den ersten Blick auseinander zu halten.

Bei dem wahrhaft proteusartigen Charakter der Art kann es nicht Wunder nehmen, wenn schon der erste Monograph der Gattung eine Unterscheidung in zwei Arten für gerechtfertigt fand, wenn diese fast allenthalben angenommen wurde, und wenn später Barker Webb die Abgliederung einer dritten *(dissoluta)*, Boissier die einer vierten Art *(Gibraltarica)* versuchte. Desfontaines zog a. a. O. allerdings die auf die var. *campylopoda* bezüglichen Stellen bei Tournefort (Coroll. 53) und bei Alpini (a. a. O.) an, er kannte aber in Wirklichkeit wohl nur die algerische Pflanze. Willdenow und Sprengel führen die kretensische Pflanze nach Sieber'schen Exsiccaten unter *E. fragilis* an. Gerade diese Exemplare sind charakteristische Stücke der var. *campylopoda*. Ihnen mochte also immerhin schon klarer die Zusammengehörigkeit scheinbar so weit abstehender Formen vorgeschwebt haben. Bestimmt und gestützt auf ein grösseres Vergleichsmateriale hat sie aber erst Parlatore in der Bearbeitung der Gnetaceen in De Candolle's Prodromus ausgesprochen. Wir können aber nicht dabei stehen bleiben, ohne eine Thatsache zu unterdrücken, welche an und für sich auffallend genug ist und geeignet erscheint, einiges Licht auf die Entstehung nahe verwandter, vicariirender Arten zu werfen. Es ist die Erscheinung, dass sich die grosse Zahl der wechselnden Formen auf zwei Gruppen vertheilt, die, ohne der Zwischenglieder ganz zu entbehren, dennoch eine grössere Selbstständigkeit gewonnen haben und räumlich sich gegenseitig vertreten. Sie entsprechen den beiden Varietäten α) *Desfontainii* und β) *campylopoda*. Die Unterschiede in der Tracht sind von verhältnissmässig untergeordneter Bedeutung. Sie beruhen darauf, dass die var. *campylopoda* niemals wie die var. *Desfontainii* zu einem aufrechten Strauch oder Bäumchen mit steif aufgerichteten Ästen und Zweigen heranwächst. In den klimatischen Verhältnissen, wie sie heute herrschen, können diese Unterschiede kaum begründet sein, weil sich die Tracht der var. *campylopoda* auch an zahlreichen Individuen der var. *Desfontainii* wiederholt und zwar unmittelbar neben anderen von steif aufrechtem Wuchs, wie dies an der Südküste von Sicilien und an der algerischen Küste der Fall ist und nach dem vorliegenden Materiale auch in Südwestspanien zutreffen dürfte. Von grösserer Wichtigkeit ist der Umstand, dass bei der var. *Desfontainii* die Internodien über den Knoten (in der intercalaren Wachsthumszone) leicht zerfallen, bei der var. *campylopoda* dagegen viel zäher zusammenhängen. Rein anatomisch lässt sich dieses Verhältniss nicht erklären; ich vermochte wenigstens an den wenigen lebenden Zweigen, welche mir von ersterer zur Verfügung standen, keinen Unterschied gegenüber der var. *campylopoda* aufzufinden. Wahrscheinlicher ist es, dass chemische Verhältnisse, welche mit den Transpirations- oder Ernährungsvorgängen in Beziehung stehen, dort so leicht eine Trennung in der Gliederungszone herbeiführen. Leider liegen mir keine Angaben darüber vor, ob nicht etwa jenes leichte Zerfallen in die Zweigglieder bei var. *Desfontainii* mit einem periodischen Zweigfalle zusammenhängt, wie dieser bei *E. Nebrodensis* während des Winters eintritt. Die var. *campylopoda* zeigt diese Erscheinung jedenfalls nicht; sie ist „immergrün" in dem vollsten Sinne des Wortes.

Wenn wir die bekannten pflanzengeographischen Beziehungen zwischen dem nördlichen Algier, Sicilien und dem Südwesten der pyrenäischen Halbinsel und die jüngste Geschichte der Floren dieser Landstriche, wie sie sich daraus und aus ihrer Geologie ergibt, ins Auge fassen, so dürfen wir uns vielleicht eine Vorstellung über diese Verhältnisse bilden, welche, ohne über den Rahmen einer Hypothese hinauszugehen, dieselben doch verständlicher erscheinen lässt. Darnach würden wir in der aufrechten Form mit den leicht zerfallenden Zweigen die Stammform der Art erblicken, welche ursprünglich auch die heute verschwundenen Verbindungsglieder zwischen jenen Landstrichen bewohnte und auch darüber hinaus, namentlich nach dem Osten verbreitet war. Ihre Zweige waren dem trockeneren, mehr continentalen Klima angepasst, steif und starr, und unterlagen einem periodischen Wechsel. Wie die Zweige mancher normal starren Art unter Umständen (z. B. an schattigen oder besser bewässerten Orten) Neigung zum Schlafferwerden zeigen, oder, mit anderen Worten in einem Zustande verharren, welcher dem anfänglichen Stadium, wo sie noch krantig sind, ähnlicher ist, so mochte

auch die fragliche Stammform schon dazu hinneigen. An der Peripherie ihres Gebietes im Osten, wie im Westen, trat diese Neigung schärfer hervor und gewann schliesslich die Oberhand. Hier wie dort verschwand die aufrechte Form, die mir auch westlich von Gibraltar nicht bekannt ist. Während es aber im Westen von untergeordneten, und keineswegs durchgreifenden Abweichungen (reichere Gliederung der die weiblichen Blüthenzäpfchen tragenden Axen, relativ kürzere innere Deckscheiden [*E. dissoluta* Barker Webb]) abgesehen, dabei sein Bewenden hatte, schritt die angebahnte Trennung im Osten weiter fort. Vor allem kam der periodische Zweigwechsel in Wegfall.

Während diese Veränderungen in der Tracht und in der Dauer der Assimilationszweige ohneweiters in Verbindung mit der Entwicklung des Klimas gebracht werden können, lässt uns diese Beziehung bei einer weiterhin erscheinenden Differenz im Stiche. Die Stammform war vermuthlich einsamig, wie es heute die var. *Desfontainii* normaler Weise ist, brachte aber auch schon hier und da ausnahmsweise gepaarte weibliche Blüthen hervor, wie dies bei der var. *Desfontainii* auch gegenwärtig geschieht und wie das bei manchen anderen normal einsamigen Arten ebenfalls zutrifft. Was hier blosse Neigung, oder noch weniger als dies war, wurde bei der östlichen, in der Ablösung begriffenen Form allmälig zum Charakter. Die var. *campylopoda* wurde normal zweiblüthig. Gelegentlich erscheinen noch regressive Bildungen mit mehr oder weniger oder ganz unterdrückter zweiter Blüthe. Erklären können wie diese Umbildung allerdings nicht, aber sie ist nicht mehr räthselhaft als jene Mehrseitigkeit der ersten Bildungsanlagen überhaupt, welche einmal zu einer einzigen Blüthe ohne jede Spur einer zweiten, ein anderesmal vielleicht an demselben Individium, ja demselben Zweige zur Entwicklung eines Blüthenpaares führt.

Die Trennung der beiden Varietäten ist weit vorgeschritten. Sie ist aber keine vollständige, denn immer greifen noch regressive Bildungen von der einen Varietät und progressive von der anderen, noch nicht so weit gefesteten Form mannigfaltig ineinander. Dass diese letztere, die var. *Desfontainii* in der That in lebhafterer Entwicklung begriffen ist, beweist die grössere Variabilität, die sie im allgemeinen zeigt, und das Vorhandensein zweier Subvarietäten, welche ebenfalls wieder an der Peripherie ihres Verbreitungsgebietes auftreten. Auf die eine, welche sich durch niemals aufrechte, steife, sondern stets schlaffe, fast immer der Unterlage bedürfender Zweige, reicher, gegliederter Pedunkeln bei den weiblichen Pflanzen und meist weit über die innerste Scheide vorragender Samen auszeichnet, und die der *E. dissoluta* B. Webb. entspricht, habe ich bereits hingewiesen. Sie bewohnt den westlichsten Theil des Verbreitungsgebietes der var. *Desfontainii* und der Art überhaupt. Die zweite Subvarietät gehört der algerischen Bergregion an und ist mir speciell von der Südgrenze derselben (Dschebel Kerdada, Dschebel Nzira, weitere Umgebung von Biskra) bekannt. Sie ist durch steif aufrechten, aber viel niedereren Wuchs, dünnere, aber festere Zweige und geringere Neigung derselben, zu zerfallen, ausgezeichnet. Sterile Exemplare derselben dürften schwer von gewissen südlichen robusten Formen der *E. distachya* zu unterscheiden sein. Die Übergänge zwischen jeder dieser Subvarietäten und typischen Exemplaren der Varietät *Desfontainii*, von welcher sie abzweigen, sind zahlreich, so dass keine, einigermassen befriedigende Grenze zu ziehen ist.

II. Tribus **PACHYCLADAE.**

Frutices mediocres, vix 1 m altiores, ramulis valde rigidis crassis, rectis; spicis masculis dense glomeratis, glomerulis interdum magnis, sessilibus. Tubillus contortus.

Exc.: In *E. sarcocarpa* individua 1 *m* altiora occurrunt.

In *E. intermedia* ramuli interdum, sed raro e basi prostrata ascendunt (individua declivitates arduas, rupes praeruptas habitantia).

13. **Ephedra pachyclada.** (T. II. t. XIV. f. 1—7.)

Diagnose: *Antherae sessiles, dense glomeratae. Galbuli feminei bracteae basi tantum vel ad 1/3, nec ultra connata. Semina (vix matura) bracteas longe superantia, utrinque valde convexa, si duo adsunt, apicibus valde divergentibus.*

Beschreibung: Frutex dioicus, erectus $^1/_2$—1 *m* altus, vix altior, plerumque eximie livido-glaucus, trunco brevi crasso vel e basi ramosus. Ramuli valde rigidi, erecti vel suberecti, internodiis nunc abbreviatis vix 2 *cm*, nunc elongatis 4—6 *cm* longi, 2—3 *mm* crassis, in nodis infimis ramorum sparsi, in superioribus crebre pseudoverticillati, ipsi basi opposite ramosi, longiuscule nudi. Cortex vigens scaber vel saepius scaberrimus, valde glaucus, plerumque livido-suffusus, tenuiter striatus; exaridus diu fusco-vel cinereovirens, demum pallide fuscus vel griseus epidermate in laciniis longis inaequalibus soluto. Rhytidoma fuscogriseum, indistincte crasse-reticulatum et rimosum.

Folia bina, rarius terna ad vaginas reducta, 2—3 *mm* longa, ad $^2/_3$ connata, primo dorso anguste herbacea virentia, caeterum membranacea; vaginae dentibus breviter triangularibus, acutis, mox fissae, deinde corrutae.

Spicae masculae 2—5 dense glomeratae, glomeruli ad $^3/_4$ *cm* lati secundum ramulos subaequaliter dispositi sessiles. Spica breviter obovata vel subglobosa, ad 6—7 *cm* longa, florum paribus vel verticillis trifloris 3—4. Bracteae late ovatae, inferiores subcarinatae acutae, intermediae et superiores latiores, dorso convexae, obtusae, basi connatae, ad 2 *mm* longae, tenuiter albo-pruinosae angustissime marginatae, integrae. Perianthium subrotundum, bracteam superans, ad $2^1/_2$ *mm* longum. Columna staminalis crassa, perianthium aequans vel vix exserta. Antherae 8—6, majusculae, dense in capitulum obliquum glomeratae, sessiles.

Galbuli florales feminei uniflori vel biflori secundum ramulos dispositi, pedunculis brevibus inaequilongis insidentes; pedunculi fasciculati, erecti vel erecto-patuli.

Galbulus (semimaturus tantum notus) ovatus vel superne dilatatus (si duo semina adsunt), ad 7—8 *mm* longus, bractearum paribus tribus. Bracteae sursum aequaliter accrescentes, ca. 3, 4 et 5 *mm* longae, ovatae, acutae, basi tantum vel intimum par ad $^1/_4$—$^1/_3$, nec ultra connatae, dorso glaucovirentes, minute pruinosae, albomarginatae, integrae. Semina ovata acuta, superne indistincte tetragona (si solitaria), indistincte trigona divergentia (si bina), badio-rufescentia, glaucescentia, ad 7 *mm* longa, longe exserta. Tubillus paulo contortus vel incurvus ad 2—3 *mm* longus, limbo ligulato torto, raro subtruncato, lobulato.

Verbreitungsgebiet: Dschaengael und Biaban-Region von Südpersien und Beludschistan bis in das untere Saerhadd hinauf.

Standorte: Auf dem Kuh Eschker in Luristan, 2800 *m* (Haussknecht!), auf der Nordseite des Kuh Käble bei Kasrun, von 1100 *m* bis auf den Grat (1900 *m*), häufig, auf dem Südgehänge des Kuh Daeschta über Doun bei Kasrun, auf dem Kuh Tscheng bei Daescht-aerdschin, NO. von Kasrun, selten; auf dem Saerdab Kuh bei Khane Zaenian, SW. von Schiras, selten; auf dem Kuh Saebs Buschom und Kuh Karabagh, S. von Schiras von 1900—2800 *m*, häufig, hier die Büsche besonders auffallend trübblauviolett überlaufen (Stapf, 1885); auf den Bergen über Persepolis (Kotschy, Pl. Pers. austr. n° 819, als *E. fragilis*!) — Beludschistan: bei Niara, im SO. (Stocks, n° 999!); bei Quettah (8. IV. 1888!). Afghanistan: bei Kabul (Honigberger!) (?).

Literatur: Boissier, Fl. Or. V. p. 713. (1884) mit Ausschluss des Standortes bei Teheran.

Auszuschliessen ist: *E. pachyclada* Aitchison, Bot. Afgh. Delim. Comm. p. 111. t. 47. (= *E. intermedia* v. *Persica*), wenigstens nach der Abbildung.

Habituell steht die Art der *E. intermedia* v. *Tibetica* sehr nahe, so dass sterile Exemplare der beiden Formen oft gar nicht sicher zu unterscheiden sind. Dagegen ist sie von allen Varietäten dieser Art durch die tiefgetheilten Bracteen der Fruchtzäpfchen, und die Grösse und Form der Samen sehr ausgezeichnet. Von der ebenfalls sehr ähnlichen *E. sarcocarpa* weicht sie durch sitzende Antheren ab. Ich habe merkwürdigerweise unter Hunderten von Sträuchern, die ich sah, nur einmal einen weiblichen gefunden. Meines Wissens haben auch weder Kotschy noch Haussknecht weibliche Pflanzen angetroffen; wenigstens lag nichts davon in den von mir durchgesehenen Herbarien vor und ebensowenig befinden sich solche in Kew (vergl. Aitchison, a. a. O.) Boissier's Beschreibung der Früchte beruht vermuthlich auf Exemplaren der *E. intermedia* von Teheran, welche er irrthümlicherweise mit der südpersischen Pflanze identificierte. Auch Aitchison und Hemsley verfielen mangels authentischer Fruchtstücke der *E. pachyclada* einem ähnlichen Irrthum.

Die von ihnen abgebildete Pflanze ist thatsächlich nicht *E. pachyclada*. Honigberger's Pflanze von Kabul sieht der gewöhnlichen südpersischen Pflanze ausserordentlich ähnlich. Doch ist mir nur ein steriles Bruchstück zu Gesicht gekommen.

14. Ephedra sarcocarpa. (T. II. t. XIII. f. 1—5.)

Diagnose: *Antherae longiuscule stipitatae. Galbuli feminei bracteae exteriores basi tantum, interiores ad $^1/_2$ connatae. Semina ovato-trigona, facie plana, haud vel vix divergentia, breviter exserta.*

Beschreibung: Frutex erectus, ad $1^3/_4$ *m* altus, habitu *E. pachycladae.*

Ramuli rigidi, crassiusculi, multistriati, pseudoverticillati. Cortex vigens glaucovirens, scabriusculus.

Folia ad vaginas reducta.

Spicae masculae glomeratae, breviter ovatae, bractearum paribus vel verticillis florum trifloris 3—4. Bracteae obovatae, tenuiter membranaceo-marginatae, minutule fimbriatae, obtusae, circa 3 *mm* longae, basi connatae. Perianthium obovato-cuneatum bracteam superans. Columna staminalis breviter exserta. Antherae 4—5 inaequaliter, plerumque vero longiuscule stipitatae.

Galbuli florales feminei bi- vel triflori, pedunculis inaequilongis, nunc brevissimis, nunc elongatis fasciculatis vel pseudoverticillatis insidentes, bractearum paribus vel verticillis ternatis 3—4. Bracteae late rotundato-ovatae; anguste marginatae, exteriores parvae, superiores gradatim majores, illae basi tantum hae paulo ultra usque ad $^1/_2$ connatae. Flores bini vel terni. Tubillus contortus longiusculus, limbo ignoto (in speciminibus meis fracto).

Galbulus maturus globosus, ad 10 *mm* longus; bracteis splendide rubris valde carnosis. Semina breviter exserta, 6 *mm* vel ultra longa, oblonga, trigona, vel ovato-trigona, nitida.

Verbreitungsgebiet: Thal des Heri-Rud (Aitchison, 1885!).

Literatur: Aitchison, On the bot. Afgh. Delim. Comm. in Trans. Linn. Soc. Ser. 2. Bot. Vol. III. p. 112. t. 47, C.

E. sarcocarpa ist eine unvollständig bekannte Art, welche der *E. pachyclada* zweifellos sehr nahe steht. Auffallend sind die langgestielten, lockerstehenden Antheren, welche bei keiner Art dieser Tribus sich wiederholen. Mir standen leider nur Bruchstücke, männliche Kätzchen und einige wenige Fruchtzäpfchen zu Gebote.

15. Ephedra intermedia. (T. II. t. XV. f. 1—9.)

Diagnose: *Antherae plerumque sessiles, dense glomeratae. Galbuli feminei bracteae ad $^2/_3$, vel ultra medium saltem connatae. Semina brevissime exserta, sectione transversa planoconvexa.*

Beschreibung: Frutex dioicus, rarius monoicus, erectus vel rarius e basi prostrata ascendens, ex ima basi valde ramosus, ramulis saepe subparallelis dense approximatis haud intricatis.

Ramuli rigidi, internodiis nunc abbreviatis, nunc elongatis (ad 5—6 *cm*), ad 2—3 *mm* crassis, oppositi vel pseudoverticillati, rarius sparsi. Cortex vigens luteovirens vel saepius valde glaucus, laevis, scaber et etiam scaberrimus, distincte striatus; exaridus pallide luteo-badius, deinde saepe fuscocinereus, longitudinaliter fissus. Rhytidoma pallide fuscum vel griseum, crasse et indistincte reticulatum.

Folia bina, terna vel raro quaterna ad vaginas reducta, initio in stria dorsali augusta et in apice virentia, herbacea, caeterum albido-membranacea, ad $^1/_2$ connata, 3—$3^1/_2$ *mm* longa, rarissime longiora (ad $6^1/_2$ *mm*). Vaginae dentibus triangularibus vel e basi triangulari breviter subulatis, acutis, demum fissae et basi indurata excepta corrutae.

Spicae masculae glomeratae, glomeruli ad 1 *cm* lati secundum ramulos, rarius et in basi eorum dispositi. Spica breviter ovata vel obovata, ad 5—6 *mm* longa, florum paribus vel verticillis trifloris 3—4. Bracteae late rotundato-ovatae margine anguste membranaceo integro, obtusae, ad $^1/_2$ vel infimae basi tantum connatae, $2^1/_2$—$2^3/_4$ *mm* longae, $1\ ^3/_4$ *mm* latae. Perianthium obovatum, bracteam subsuperans. Columna staminalis vix vel breviter, raro longiuscule exserta, integra vel profunde, etiam saepe ad basin ipsam fissa. Antherae sessiles

vel una alterave brevissime stipitata, raro omnes longiuscule stipitatae, plerumque dense glomeratae, 6—8, vel 4 in utroque crure (si columna fissa).

Galbuli florales feminei biflori vel triflori, raro uniflori solitarii pedunculis abbreviatis vel nonnullis elongatis pseudoverticillatis insidentes, interdum terminales in apice ramulorum, bractearum paribus vel verticillis ternatis 2—3. Bracteae infimae breves (si 3 paria adsunt), intermediae vel inferiores (si duo tantum paria) tubum intimarum subaequantes, has ad $^1/_2$ vel paulo ultra connatae, lobis late ovatis, obtusis vel subacutis, plus minusve albido-pruinosae, angustissime marginatae, integrae.

Flores bini vel terni, raro flos solitarius, bracteis intimis subaequilongis. Integumentum trigono-oblongum. Tubillus 3—$3^1/_2$ *mm* longus (in statu torto messus), valde tortus, limbo elongato-ligulato.

Galbulus maturus globosus ruber, ad 6—$6^1/_2$ *mm* longus, bracteis valde carnosis. Semina breviter exserta nigrescentia, 5—6 *mm* longa, saepe etiam minora, dorso convexa, facie plana.

Verbreitungsgebiet: Steppen- und Wüstengebiet von Centralasien, Turkestan und Nord- und Mittel-Iran.

Var. α. ***Schrenkii.**

Humilis, $^1/_2$ *m* vix excedens e basi plerumque erecta, luteo-viridis, vix glauca, deinde fuscescens, internodiis abbreviatis, minus crassis, scabris.

Verbreitungsbezirk: Wüsten und Steppen von Turkestan und Nord-Persien.

Turkestan: im Tarbagatai (Schrenk); bei Sarybulak, am Westende des dsungarischen Alatau (A. Regel, 24. April 1879!), im Thale des Ili, westlich von Kuldscha, zwischen Chorgos und Alimtu (A. Regel, 1877!), auf dem Mogoltau bei Chodschend (Sewerzow!), auf dem Kastek Pass im Alatau, NW. vom Issikkul (Sacken, a. a. O.) (?), bei Kutmaldy, am Westende des Issik-Kul und im Terskei-Alatau, im Thale des Dschauku, S. vom Issik-Kul 1800—2200*m* (A. Regel).

Turkomanien: ohne nähere Angabe, (Karelin!), bei Yuskuduk in der Wüste Kisilkum (Eversmann!) (?); am Ostufer des kaspischen Meeres bei Krasnowodsk und bei Tuscharwas-Kula (Maloma, Becker!)

Persien: Auf den felsigen Bergen bei Schahabdulazim, bei Teheran (Kotschy, Pl. Pers. bor. 1853, N° 51!); auf Felsen des Siah-Kuh, südlich von Teheran (Bode 1841!); bei Rischm (Buhse); bei Damghan (Buhse, 1848!) und bei Schahrud, am Nordrande des „grossen Kewir" (Bunge!), zwischen Nischapur und Meschhed, im Gebirge (Bunge, 1858!).

Synonyme: *E. intermedia* (sens str.) Schrenk u. Meyer in C. A. Meyer, Versuch e. Monogr. d. Gatt. Ephedra p. 88. 1846. — Endlicher, Syn. Conif. p. 258. — Ledebour, Fl. Ross. III. p. 661. — Carrière, Traité gén. Conif. éd. I. p. 553., éd. II. p. 772. — Regel, Descr. plant. nov. min. cogn. Act. h. Petrop. VI. f. II. p. 179, 183. — Trautvetter, Plant. Maloma, p. 281. — Sacken, Sert. Thiansch. p. 72. (?). — *E. vulgaris* v. *submonostachya* Boissier et Buhse, Aufzähl. Transk. Pers. Pfl. p. 204, in Bezug auf den Standort Damgan, wahrscheinlich auch auf Rischm. — *E. fragilis* Kotschy, Westl. Elb. S. 9. — *E. distachya* Parlatore, Gnet. p. 355. in Bezug auf die Citate „*E. intermedia* Schrenk et C. A. Mey., Ephr. p. 88., Endl. Conif. p. 258., Carr. Conif. p. 563." — *E. pachyclada* Boissier, Fl. Or. V. p. 713, in Bezug auf den Standort bei Teheran (Ky. 51).

Var. β. **glauca.**

Humilis, $^1/_2$ *m* rarius excedens, e basi plerumque breviter prostrata ascendens interdum rigide erecta, glauca, rarius tantum subglauca; ramulis elongatis, superne longiuscule nudis (ramificationes haud edentibus), saepe dense et subparallele approximatis, numerosis. Spicarum masculorum glomeruli saepe magni.

Verbreitungsbezirk: Steppen und Wüsten vom Caspischen Meer durch ganz Turkestan und Centralasien bis in die östliche Mongolei und an den Mittellauf des Hoangho, südlich bis Kaschmir.

Standorte: Turcomanien: bei Kisilarwat an der transcaspischen Bahn (Becker, 1883!) (trans. ad v. Schrenkii)

Turkestan: am Karakol im Karatau (A. Regel, 1876!, als *E. intermedia*); im Thale des Sarafschan, von 2200—3800 *m* (Fedschenko!); im Gebiete des Ili (Krassnow, 1886!, als *E. intermedia*).

Central-Asien: in der Landschaft Keria 84 Ö.L. 39 N.B., auf sandigsteinigem Boden der Wüste und am Ufer des Tschiligan (Przewalskii, 1885!); auf wüsten, trockenen Orten der Gobi, häufig, mit eingerollten Ästen (Przewalskii, 1879!); auf Felsen am Flusse Loussyr bei Liyan in der südlichen Gobi (Potanin, 1886!); auf dem Adschibogdo im südl. Altai, 95° O. L. 45° N. B. (Potanin); in der Provinz Kansu am Hoangho und auf Felsen und Lehmböschungen am Tschurumya, einem Nebenflusse des Hoangho (Przewalskii, 1879!).

Tibet: bei Yarkand (Henderson!)

Anmerkung. Hieher wahrscheinlich auch ein Exemplar aus dem Thale des Lou-tscho, bei Rtygoi im westlichen Kansu gesammelt (Potanin 1885!).

Literatur: Regel, Descript. pl. nov. min. cogn. Act. h. Petrop. t. VI. f. II. (1880) p. 480, 484. — Descript. pl. nov. in Fedtschenko, Reis. Turk. t. III. p. 80. — Trautvetter, Increm. fl. phaenog. Ross. f. IV. Act. h. Petrop. t. IX. f. I. (1884) p. 203. — Becker, Reise n. Achal Teke p. 196. — Trautvetter, Contr. ad fl. Turcom. Act. h. Petrop. IX. f. II. (1886) p. 465.

Var. ***Tibetica.**

Frutex humilis, erectus vel a basi prostrata breviter vel longiuscule ascendens et tunc ramulis interdum valde elongatis plerumque laxius dispositis; internodiis elongatis, tenuioribus, rarius abbreviatis, crassiusculis. Cortex scaber vel scabriusculus, glaucus interdum livescens.

Verbreitungsgebiet: Küenlün, trockene Hochthäler des nordöstlichen Himalaya und nordöstliches Afghanistan.

Standorte: Küenlün: Prov. Khotan: im Thale des Karakasch (Schlagintweit, 1856 N° 12671!)

Nordwestl. Tibet, ohne nähere Angabe, in der „alpinen" Region von 2200—4400 *m* [1] (Hb. Hook. fil. et Thoms.!). Theilweise Übergänge zu v. *Schrenkii* — ohne nähere Angabe (Falconer!, Hb. Ind. Co. n° 988!). Landschaft Balti: bei Thále La bis Bagmaharál, NO. von Skardo (Schlagintweit, n° 5932, 1856!), am Shayok von Sáling bis Hushe (Schlagintweit, n° 5485, 1856!), bei Skardo bis in das Satpar Thal (Schlagintweit, n° 833, 5517, 1856!) — Landschaft Ladak: oberhalb Pashkium (Pasgham) bei 2750 *m*, und bei Wandla, zwischen 2200 und 4400 *m* (Thomson, 1848!) — Landschaft Kischtwar; ohne nähere Angabe, bei 2500 *m* (Hb. Hook. fil. et Thoms.!). — Landschaft Hasora: bei Tashing (Schlagintweit, 1856, n° 6875!), bei Saï, ca. 1500 *m* (Tanner, 1880, n° 292/a!), im Thale von Astor, von 2200—3100 *m* (Tanner, 1880, n° 292, 292/B!); — Landschaft Kaschmir: ohne nähere Angabe (Aitchison!); — Landschaft Gilgit, ohne nähere Angabe (Giles, Gilgit Exp. 1886! n° 260, als E. vulgaris!).

Afghanistan: Auf trockenen Anhöhen bei Kalu und Puschut im Thale des Kunar, im NO. (Griffith, n° 4980 des Hb. East. Ind. Co., n° 1348!) bei Kabul (Honigberger!) (?) — bei Shalizan im Kuram Thale (Aitchison n° 1209? 1879.

Literatur: Aitchison. Kuram Valley. 1881. p. 97. und 1882. p. 186. sub „*E.* sp."

Var. δ. ***Persica.**

Frutex altior (ad 1 *m*), erectus, trunco interdem crassiusculo, ramulis erectopatulis, valde rigidis, pallide glaucis, scabris, crebre verticillatis, vaginis basi incrassatis albidis diu persistentibus.

Verbreitungsgebiet: Steppen und Wüsten von Mittel- und Ost-Persien und West-Afghanistan.

Standorte: Persien: Felsige Orte zwischen Dehgirdu und Jezdikhast, nicht selten (Stapf 1885) auf den Felsen des Sia-Kuh im Gawkhane, häufig (Stapf 1885); an der persisch-afghanischen Grenze (Aitchison).

[1] Die Zugehörigkeit dieser Form zu *E. intermedia* hat bereits Grisebach erkannt, wie aus einer Note in seinem Herbar hervorgeht.

Afghanistan: Im Thale des Heri-rud und im Badghis-District, gemein auf steinigem Grund (Aitchison a. a. O.)

Synonyme: *E. pachyclada?* Aitchison, Bot. Afgh. Delim. Comm. p. 111. t. 47. A. B. f. 1—10.

Unter allen Arten der Gattung bietet *Ephedra intermedia* dem Bearbeiter die grössten Schwierigkeiten u. zw. nicht so sehr desshalb, weil sie etwa schwer von den verwandten Arten abzugrenzen ist, als viel mehr durch ihre Variabilität in der Tracht, der Stärke der Zweige und der Beschaffenheit der Rinde, so dass es nur schwer gelingt, innerhalb des reichen Formenkreises natürliche Gruppen zu unterscheiden, deren Glieder durch möglichst viele gemeinsame Charaktere zusammengehalten werden, und die zugleich ein gewisses Mass von Selbstständigkeit in ihrer räumlichen Vertheilung zeigen. Was ich in dieser Hinsicht bieten kann, ist nichts weiter als ein schüchterner Versuch. Nur ein noch ungleich reicheres und vollständigeres Vergleichsmateriale und die Beobachtung an Ort und Stelle werden eine definitive Lösung bringen können.

Von *E. pachyclada,* welcher z. B. einzelne Exemplare der var. *Tibetica* von Gilgit habituell ganz nahe kommen, und von *E. sarcocarpa* ist *E. intermedia* durch die viel kleineren Früchte mit hochverwachsener innerster Deckscheide stets leicht zu unterscheiden. Von *E. Helvetica,* mit welcher sie den gedrehten Tubillus ebenfalls gemein hat und welcher schlanke, schwache, sterile Exemplare der var. *Schrenkii* mitunter recht ähnlich sehen, weicht sie durch die höher verwachsene innerste Deckscheide, steifere, derbere Zweige, und immer geknäuelte, niemals traubig angeordnete männliche Ährchen ab. *E. monosperma,* welche ihres gedrehten Tubillus wegen endlich noch in Betracht kommt, ist sowohl habituell, als auch durch die langen, auch die Samen verdeckenden innersten Deckscheiden verschieden.

Schrenk's Exemplare vom *Tarbagatai* sind mir allerdings unbekannt geblieben. Aus der trefflichen Beschreibung derselben bei C. A. Meyer a. a. O. und dem Vergleich verschiedener Stücke von anderen Standorten, welche vollkommen der Beschreibung entsprechen und von Regel als identisch mit den Schrenk'schen angeführt werden, lässt sich jedoch, wie ich glaube, vollkommen sicher auf das schliessen, was Schrenk unter seiner *E. intermedia* verstand. Es ist eine niedere Pflanze von eigenthümlicher Tracht, die dadurch bedingt wird, dass eine kleine Zahl kurzer, aufrechter Aeste bis zu Fingerdicke vorhanden sind, an deren knorrig verdickten Knoten in meist reichen Scheinwirteln steifaufrechte, seltener in Bogen aufsteigende kurze, derbe, dünnere oder dickere Zweige stehen, deren Internodien relativ kurz sind und deren Knoten von den meist schon früh verwitterten Scheidenresten besetzt sind. Abgesehen von der Farbe, welche ein trübes hellgrün oder an alten getrockneten Herbarstücken ein mattes Gelb- bis Grünbraun ist, sehen kräftigere Stöcke kleinen Exemplaren der *E. fragilis,* zartere und reicher verzweigte Individuen gewissen steifen, derben Formen der *E. distachya,* wie sie z. B. im Süden des Verbreitungsgebietes derselben vorherrschen, sehr ähnlich. Die von mir gesehenen Belegstücke aus Turkestan und Nord-Persien stimmen in hohem Grade überein, mit Ausnahme eines Exemplares von Teheran (Ky, 51), welches wegen seiner verlängerten schlanken Zweige sich nahe an die var. *Tibetica* anschliesst.

Als späterhin ein grösseres Materiale von *Ephedren* aus dem nächsten Verwandtschaftskreise der eben besprochenen Form vorlag, glaubte Regel eine Art *E. glauca* abtrennen zu sollen, welche sich durch kräftigeren Wuchs, vor allem aber durch die Glätte und Glaucescenz der Rinde vor der Schrenk'schen Art auszeichnen sollte. Aber auch hier scheint wieder nur ein gewisser gemeinsamer Charakter in der Wachsthumsweise, verbunden mit einer allgemein kräftigeren Entwicklung, das Verbindende unter den mannigfaltigen Formen zu sein. Stücke, welche offenbar an einem und demselben Orte gesammelt wurden und habituell vollständig übereinstimmen, zeigen bald vollständig glatte, bald rauhe, bald stark glaucescente, bald gelbgrüne Rinde. Es wäre ganz naturwidrig und erzwungen, solche Formen zu trennen. Dagegen lässt sich die var. *glauca* dadurch charakterisiren, dass die derben, festen, meist 2 *mm,* aber auch 3 *mm* dicken, steifen, gewöhnlich langen Zweige in meist reichen Scheinwirteln an den genäherten Knoten kurzer aufrechter oder aufsteigender Aeste stehen, welche entweder seitlich an kräftigen Ausläufern entspringen oder dieselben abschliessen. Auf diese Weise entstehen gewöhnlich dichte, oft umfangreiche Büschel schlanker, parallel neben einander

gestellter Zweige. Die Stellung ist mitunter so dicht, dass sich die Zweige gegenseitig fast berühren. Dazu kommt noch, dass an den Sprossen der letzten Ordnung mehrere (oft drei) Internodien gestaucht bleiben, so dass die Zweige am Grunde meist doppelt, aber oft auch dreifach bescheidet sind. Diese Scheiden sind relativ länger als bei der var. *Schrenkii* und weisslich, und widerstehen, wie es scheint, auch zumeist ziemlich lange. Später verschwinden sie allerdings bis auf verhärtete, verwitterte Reste.

Hervorgehoben soll endlich noch die offenbar sehr begünstigte Ausläuferbildung werden, welche zum Theil ihre Erklärung in dem Charakter des Sand- und Lössbodens, den die Varietät so häufig bewohnt, finden dürfte. Des Vorkommens eingerollter Zweige wurde bereits an anderer Stelle (S. 63) gedacht. Die var. *glauca* bewohnt ein ausgedehntes Gebiet. Ihre Hauptentwicklung erreicht sie auf den Hochsteppen und Wüsten Centralasiens. Hier scheint sie in hohem Grade einheitlich entwickelt zu sein. Nach Westen zu zeigt sie Uebergänge zur var. *Schrenkii*.

Die dritte Varietät, var. *Tibetica*, zeigt Beziehungen zu den beiden vorhergehenden. Ihr Wuchs besitzt öfter den schütteren, sparrigen Aufbau der var. *Schrenkii*, als die dichte büschelförmige Anordnung der Zweige der var. *glauca*. Dabei sind aber diese gewöhnlich mehr verlängert und von geringerem Durchmesser, bald so starr wie diejenigen der *E. pachyclada*, mit welcher sie mitunter auch die livide Farbe gemein haben, bald in weitem flachem Bogen aufsteigend, oder aus absteigendem Grunde kurz aufgerichtet. Die Rinde scheint immer rauh zu sein. Mitunter kommt es vor, dass ein Strauch männliche Blüthen und daneben an der Spitze schlanker, einige Internodien umfassender Zweige weibliche Fruchtzäpfchen trägt (Exemplare von Kaschmir und Shalizan, Aitchison). Charakteristisch ist endlich noch, dass die Blattscheiden meist früh braun und lederig werden und verhältnissmässig widerstandsfähiger als bei den var. *Schrenkii* und *glauca* sind.

Während die besprochenen drei Varietäten sehr nahe stehen, behauptet die vierte, var. *Persica*, endlich eine viel grössere Selbstständigkeit. Die Früchte stimmen allerdings mit jenen der anderen Arten vollständig überein, dasselbe scheint mit den männlichen Blüthen und Inflorescenzen, welche ich nur aus Aitchison's Abbildung kenne, der Fall zu sein. Um so charakteristischer ist die Tracht, welche sich an den zahlreichen Sträuchern, welche ich bei Dehgirdu und im Gawkbane sah, stets ganz gleich bleibt. Bald nur $^1/_2$ *m*, bald 1 *m* hoch, erheben sie sich meist über einem kurzen, kräftigen Stamm mit ebenfalls kurzen, schiefaufrechten, knorrigen Aesten, an welchen in reichen Scheinwirteln schlanke, hellgrüne, sehr steife Zweige schief aufwärts auseinanderfahrend, stehen. Ein charakteristisches Gepräge erhalten sie endlich noch durch die bleichen, verhärtenden und sehr resistenten, am Grunde verdickten Scheiden. Hier sei nur noch bemerkt, dass auch hier wie bei der var. *Tibetica* mitunter die weiblichen Fruchtzäpfchen an der Spitze langer, von den gewöhnlichen sterilen Zweigen nicht verschiedener Axen stehen. Ich fand bei Dehgirdu nur solche Exemplare. Monöcische Individuen erwähnt übrigens auch Aitchison (Bot. Afgh. Delim. Comm. a. a. O.).

III. Tribus LEPTOCLADAE.

Frutices humiles vel mediocres, ramulis rigidulis, raro subflexuosis, tenuibus; spicis masculis varie dispositis. Tubillus contortus vel rectus.

Exc.: *In E. distachya et Gerardiana specimina ramulis crassiusculis vel crassis occurrunt.*

16. Ephedra Helvetica. (T. II. t. XVI. f. 1—3.)

Diagnose: *Frutex humilis, raro ad $^1/_2$ m altus exacte habitu E. distachyae; tubillus semper contortus.*

Beschreibung: Die Pflanze stimmt, abgesehen von dem einen, allerdings ganz beständigen Merkmal, dass der *Tubillus* gedreht und nicht gerade ist, so vollständig mit mittelkräftigen Exemplaren der *E. distachya* überein, dass ich bezüglich der Beschreibung auf diese verweise. Sterile oder männliche Pflanzen beider Arten sind in keiner Weise zu unterscheiden.

Verbreitungsgebiet: Rhône-Thal im Canton Wallis, ein einzelner Punkt in Piemont und vielleicht, aber kaum wahrscheinlich, einige Thäler der Provence.

Standorte: Schweiz: Im Rhône-Thal von Martigny bis Sitten, bei Martigny (Kotschy, 1860!), bei Fouly (Suter), bei Saillon (Maith), am Pont de la Morge (Maith), auf dem Mont Orge und bei der Burg Tourbillon bei Sitten (Schleicher!, Fischer!, Favrat!. Déséglise! u. a.).

Italien: Auf Felsen der südlich exponirten Gehänge über Brunetta bei Susa in Piemont (Rostan!)

Frankreich: Nach Bonnet (vergl. a. a. O.) in den „Montagnes du Dauphiné et du Gard: le Montagnes, près Villeneuve les Avignon (Gard) J. H. Favre ♀! Orange (Th. Delacour) ♂, montagne de la Baume près Sisteron (Burle) ♂! Annot ♂! mont Ribiers ♂! près la Roche de Blaye (Reverchon); rochers au midi d'Embrun, Fabregues? Saint Jean de Vedus? (Herault)". Dazu ist Folgendes zu bemerken: die Pflanze von Villeneuve les Avignon ist, wie ich mich überzeugte, *E. distachya*, nicht *E. Helvetica*. Dasselbe gilt von der Pflanze von Orange. Diejenige von La Baume bei Sisteron (Burle, 1868), die ich ebenfalls sah, ist *E. Nebrodensis*; auch die Pflanze von Annot im Thale des Vaire gehört hierher. Vom Mont Ribiers und von Embrun habe ich zwar keine Belegstücke gesehen. Wenn man aber bedenkt, wie ähnlich mitunter Bruchstücke der männlichen Pflanze von *E. Nebrodensis* Exemplaren der *E. Helvetica* sehen, und dass Ribiers in nächster Nähe von Sisteron liegt und auch Embrun in demselben Thale, allerdings weiter aufwärts gelegen ist, so kann man seine Zweifel an der Zugehörigkeit der *Ephedra* dieser Standorte zu *E. Helvetica* nicht unterdrücken. Den Standort bei la Roche de Blaye kenne ich nicht (wahrscheinlich ist Roche unterhalb Tallard im Thale der Durance gemeint), was aber Fabregues und St. Jean des Vedas betrifft, so liegen diese Standorte unmittelbar bei Montpellier, mitten in einem der reichsten Verbreitungsbezirke der *E. distachya*. Das Vorkommen der *E. Helvetica* in Frankreich ist demnach mindestens zweifelhaft. Daran ändern auch Saint Lager's (a. a. O.) wenig kritische Angaben nichts. Saint Lager führt zum Theile dieselben Standorte, wie Bonnet an, dazu kommen nur Laragne, Chateauneuf de Chabres im Dép. Hautes Alpes und der Pic de Brétagne de Géménos im Dép. Bouches du Rhône. Nun liegt aber Laragne nur wenige Kilometer nördlich von Ribiers, Chateauneuf de Chabres befindet sich im Mont de Chabres, also zwischen Laragne und Chabres, beide daher wieder im Gebiete der *E. Nebrodensis*. Der Pic de Bretagne bei Géménos liegt in der Chaîne de la Baume, östlich von Marseille und nördlich von Toulon. Aus dieser Bergkette aber liegen mir Exemplare von Révérchon, 1877 gesammelt, vor, welche zweifellos *E. Nebrodensis* sind.

Literatur: C. A. Meyer, Versuch e. Monogr. d. Gatt. Ephedra p. 87. t. VIII. f. 10.

Endlicher, Syn. Conif. p. 258. — Carrière, Traité gén. Conif. p. 553., éd. II. p. 771. — Reichenbach, Icon. fl. Germ. et Helv. XI. p. 8. — Grénier et Godron, Flore de France, III. p. 160. — Bonnet, Note sur Ephedra p. 120. — Gremli, Excurs. fl. III. Aufl. S. 417. — Christ, Pflanzenleb. d. Schweiz S. 103, 106., Tontafel neben S. 240. — Rouy, Sur qq. pl. rar. p. 67.

Synonyme: „*E. petiolis oppositis, amentis geminis*" Haller, Enum. Stirp. Helv. p. 145. — „*E. petiolis maribus repetito ramosis*" Haller, Hist. t. II. n° 1664.

E. distachya Suter, Fl. Helv. p. 293., ed. II. p. 370. — Gaudin, Fl. Helv. VI. p. 301; VII. p. 473, 491. Syn. Fl. Helv. p. 819. — Reichenbach, Fl. Germ. excurs. p. 156, mit Bezug auf die schweizerischen Standorte. — Koch, Syn. fl. Germ. et Helv. p. 664, ed. II. p. 764, in Bezug auf die schweizerischen Standorte. — Reichenbach, Icon. fl. Germ. et Helv. t. DXXXIX., links unten die männlichen Blüthen und der weibliche Zweig in der Mitte oben. — Bouvier, Fl. Alp. ed. II. p. 605.

E. rigida v. *Helvetica* Saint Lager, Cat. pl. vasc. Rhône p. 687.

17. Ephedra distachya. (T. II. t. XVII. f. 1—5.)

Diagnose: *Frutices humiles vel humillimi, erecti vel e basi breviter vel longe prostrata ascendentes. Spicae masculae solitariae glomeratae vel subracemoso-paniculatae. Galbuli feminei bracteae seminibus binis breviores. Tubillus rectus.*

Beschreibung: Frutex habitu et magnitudine valde varius; nunc rigide erectus vix decimetralis ramis ramulisque abbreviatis coarctatis, nunc plura decimetra altus (secund. Parlatore a. a. O. p. 103 interdum ad 1 *m*) ramis longioribus ramulisque elongatis, crassiusculis, rigidis, nunc ex toto magis flaccidus, ramis prostratis vel ascendentibus, ramulis longis, tenuibus rectis vel arcuatim erectis, in declivibus arduis vel rupibus e basi descendente sursum curvatis. Stolones in solo arenoso longe lateque prorepentes.

Ramuli rigidiusculi, rarius subflexiosi internodiis brevibus (ad $1\frac{1}{2}$ *cm* longis) vel elongatis (ad 5 *cm*) oppositis vel pseudoverticillatis vel unilateraliter fasciculati. Cortex vigens obscure viridis, interdum glaucescens, sublaevis vel scabriusculus, tenuiter striatus; exaridus luteo-fuscus vel pallide badius, deinde griseus, tenuiter fibrosus. Rhytidoma fusco-einereum, rimosum, interdum fere squamosum.

Folia bina ad vaginas reducta, vix 2 *mm* excedentia, ad $\frac{1}{2}$ connata, dorso primo viridia herbacea, deinde fusca, in commissuris membranacea; vaginae dentibus brevibus triangularibus, acutis vel obtusiusculis.

Spicae masculae solitariae, pedunculatae vel sessiles aut fasciculatae aut glomeratae, glomerulis sessilibus vel interdum arctiuscule racemose aggregatis. Spica ovata vel elongato-ovata, rarius subcilindrica (ad 1 *cm* longa), florum paribus 4—8. Bracteae late ovatae, acutiusculae vel obtusae anguste membranaceo-marginatae, 2*cm* longae, ad $\frac{1}{3}$ connatae. Perianthium rotundato-obovatum, bracteam superans. Columna staminalis exserta, integra vel plus minusve divisa, interdum ad basin ipsam. Antherae plerumque 8, saepe pauciores sessiles vel superiores breviter stipitati.

Galbuli flores feminei biflori breviter vel longiuscule pedunculati, pedunculis solitariis vel fasciculatis, rarius in glomerulis depauperatis, bractearum paribus 3, rarius 4. Bracteae inferiores basi vel ad $\frac{1}{3}$ connatae late ovatae, obtusae, anguste membranaceo-marginatae, intimum par ad $\frac{1}{2}$ connatum, angustius marginatum, tubo occultato. Flores bini bracteis subaequilongi. Integumentum primum anguste oblongum. Tubillus rectus exsertus, rarius vix incurvus, nunquam contortus, $1\frac{1}{2}$ *mm* longus, limbo ligulato longiusculo.

Galbulus maturus globosus, ad 6—7 *mm* longum, bracteis valde carnosis, rubris. Semina ovata vel elongato-ovata, $4\frac{1}{2}$—$5\frac{1}{2}$ *mm* longa, dorso inferne valde convexa, fusco-nigrescentia, breviter exserta.

Subvar. **monostachya**

Humillima. Spicae masculae et galbuli feminei solitaria vel rarius perpauca fasciculata breviter pedunculata vel priores sessiles. Antherae paulo minores. Ramuli interdum circinuati.

Subvar. ***Linnaei.**

Altior, sed pauca decimetra non excedens, erecta vel e basi interdum longiuscule ascendens. Ramuli mediocres, 1 *mm* crassitudine vix vel paulo excedentes. Spicae masculae et galbuli feminei plerumque pauca fasciculata et illae praeterea saepe 2—3 glomerulatae. Antherae majores.

Subvar. **tristachya.**

Altior, ad $\frac{1}{2}$ *m*, interdum ad 1 *m* alta, plerumque erecta vel saltem basi breviter prostrata. Ramuli incrassati, ad 2 *mm* crassi, duriores, magis rigidi. Spicae masculae saepe dense subracemosae, paniculatae, majusculae. Galbuli feminei in fasciculis crebris vel glomerulati, glomerulis fasciculatis. Antherae ut in subvarietate Linnaei.

Verbreitungsgebiet der Art: Westküste von Frankreich, europäische Küsten des westlichen Mediterranbeckens, Nordküste des Schwarzen Meeres, stellenweise in sporadischer Vertheilung in die betreffenden Hinterlande übergreifend. Stromgebiet des Kaspischen Meeres, nördlich bis zum 53° N. B. Nordturanische und südsibirische Steppen, stellenweise südwärts bis in das sibirische Bergland und nordwärts bis in die Polarregion.

Standorte: Spanien: An der Ostküste von der Provinz Alicante an nordwärts, hier und da: Auf Kalkfelsen der Sierra Castalla bei Alicante (Leresche, 1863!). Gemein am Strande an der Punta delfac und auf dem Mongo bei Denia in der Prov. Alicante (Rony, a. a. O.); im Sande am Strandsee Albufera (Willkomm, 1850, n° 507!) und in der Dehesa bei Vallencia (Bourgean, Pl. d'Esp. 1852!); selten an der catalonischen Küste (Colmeiro, vergl. Costa a. a. O.). Im Binnenlande: In der Sierra de Ronda am Puerto del Viento (Bourgean, 1849, n° 534!) im Flussgebiete des oberen Tajo in der castilischen Steppenregion. In der Mancha und der Alcarria an verschiedenen Punkten (Laguna, a. a. O.), am Tajo bei Aranjuez auf Gyps (Reuter et Boissier, pl. Esp. 1865!) und nördlich davon an der Jamara in der Serras del Gutarron bei Valdemoro und Cieupozuelos (Loefling, a. a. O.); bei Salamanca (Clusius, a. a. O.), hier seither nicht wieder beobachtet. Im Flussgebiete des Ebro in den tieferen Lagen: Bei Caspe, Alcaniz und Hijar (Asso, a. a. O.)

bei Lerida, Balaguer (Castelieras, 1858!), Avellanas und Gerp (Costa, a. a. O.), auf dem Mte. del Castellar, S. von Zaragoza und bei Rodenas, NW. von Teruel (Asso, a. a. O.), bei Poznelo bei Borja, NW. von Zaragoza (Asso, a. a. O.).

Frankreich: 1. Atlantische Küste von der Mündung der Gironde bis ins Departement Finisterre, sowohl auf dem Festlande, wie auf den vorliegenden Inseln: Auf Dünen zwischen Soulac und dem Point de Graves an der Mündung der Gironde (Abbé Parris, 1875!), ebenda auf Dünen bei Verdon (Des Moulins, 1825!); bei La Rochelle (!), bei Luçon und Sables d'Olonne im Dep. Vendée (Gaudefroy, Letourneux, 1858!), auf den Dünen von Roulières bei La Branche (Ayraud!), auf den Inseln Yeu (Viand Grand Marais, a. a. O.) und Noirmoutier (Dubouché, Guepin); auf Dünen bei le Croisic und zwischen Pouliguen und Batz an der Mündung der Loire (Bureau, 1867!) auf der Insel Haedick im Dép. Morbihan (Sirodot), bei St. Gildas auf der Halbinsel Ruis (!Hb. Kerner); sehr häufig im Sande der Halbinsel von Quiberon (Grenier!) und bei Etal, unweit Betz im Dép. Morbihan (Lenormand), bei L'Orient (Hb. Soleirol!); auf Dünen an der Bai von Audierne im Dép. Finisterre (vgl. Crouan, a. a. O.)

2. Mittelländische Küste von der spanischen bis zur italienischen Grenze: bei Banyuls sur Mer und Salses im Dép. Pyrén. orient. (Saint-Lager, a. a. O.); bei Leucate, Sainte Lucie (Ruyel!), auf dem Montagne de la Clappe (Saint Lager, a. a. O.), bei Narbonne (!Hb. Petrop.) und bei Canet an der Onde, oberhalb Narbonne (Philippe) im Dép. Ande; bei Agde (vergl. Saint-Lager a. a. O.), bei Cette (Hb. Flor.!), bei Frontignan (Saint-Lager, a. a. O.); an der Mündung der Lez bei Perols (!Hb. Petrop.) und bei Palavas (vergl. Saint-Lager, a. a. O.), bei Fabregne, Aresquiers und St. Jean de Vedas bei Montpellier und um diese Stadt selbst (!Hb. Petrop.) im Dép. Hérault; bei Aigues mortes (Antheman, 1869!) im Dép. Gard; an dem Strandsee von Berre (Roux 1859!), an der Strasse von Martigues nach Marseille und auf den Inseln Pommegue und Ratonneau bei Marseille (Saint-Lager, a a. O.) im Dép. Bouches du Rhône; zwischen Antibes und Nizza (!Hb. Berol., vergl. Risso u. Allioni, a. a. O.). — Dann landeinwärts an der Rhône, von deren Mündung bis Orange: Bei Avignon (!Hb. Flor., Hb. Berol.), auf dem Grant Montagnet bei Villeneuve les Avignon ober dem See von Pujanlt (Delacour 1876!).

Corsica: An der Nordküste bei Ile Rousse im Sande (Salis Marschlins, Bonnet, a. a. O.) und bei Calvi (Hb. Flor!).

Sardinien: An der Nordküste auf der Insel Maddalena (Gennari, 1861!) und auf Caprera (Gennari, a. a. O.); im Sande am Gestade bei Cap Testa (Réverchon, Pl. d. Sard. 1887, n° 71!), ohne nähere Angabe (Moris!, Bonjean!); an der Westküste: Auf Dünen am Meeresufer bei Piscinas (Ascherson!, vergl. Asch. et Levier in Suppl. ad fl. Sard. C. p. 194, n° 1655), bei Paglia (!Hb. Flor.) und bei Portoscuso (Müller!), alle drei Orte im Circondario Iglesias.

Apenninische Halbinsel: Selten und sehr zerstreut an der Südwest- und Südküste: Auf steinigen Plätzen am Strande bei Fondi, N. v. Gaëta, an nicht näher bezeichneten Punkten der Landschaften Basilicata und Calabria und der Provinz Lecce (Tenore!), im Sande am Meeresufer bei San Ferdinando am Golfo di Gioja (Pasquale!) und am Cap Spartivento (Arcangeli 1877!); bei Gerace (Huter, Porta et Rigo!), alle drei in der Provinz Reggio.

Sicilien: Nordküste: Auf Felsen am Cap Milazzo (Tineo), an der Küste bei Olivieri und Patti und Naso (Borzi), am Ufer bei Terra nova, O. von Santa Agata (Gussone!), bei Santo Stefano (Gussone!) und bei Caronia (Tineo!) in der Provinz Messina, und bei Palermo (Borzi).

Tirol: Auf Felsen des Dos Trento bei Trient (Porta! Morandelli! Sardagna! Leybold! Ambrosi! u. A.); auf Schieferfelsen über den Weingärten von Schlanders im Vintschgau (Facchini! Kerner!)

Friaul: Zwischen Udine und Ponteba (Herbich, vergl. a. a. O.), seither nicht wieder gefunden.

Kroatisches Küstenland: Auf Felsen am Meere bei Zengg und Carlopago (vergl. Schlosser, Vukotinović und Neilreich, a. a. O.).

Ungarn: Auf grasigen Sandhügeln bei Dorogh, nächst Gran (Grundl, 1865!); auf sonnigen Felsabhängen und auf Sandhügeln in den Comitaten Buda-Pest und Pest-Pilis-Solt: Auf dem Adlerberg bei Ofen

(Kerner! Lang! Borbas! Degen! Wettstein! u. a.); bei Buda-örs (Sadler, Verz. a. a. O.); bei Pest (Woloszczak!); auf der Kecskemeter Landhöhe bei Rakos-Palota und Szt. Mihaly auf dem Rakos, nächst der Gubacs-Csarda und bei Soroksar (Kerner! Veg. Verh. Ung. p. 366.), auf der Insel Csepel (Tauscher! Borbas!), bei Fot und bei Rakos-Keresztur, O. von Pest (Sadler, a. a. O.).

Siebenbürgen: In der Schlucht von Torda (Wolff! vergl. Barth und Simonkay, a. a. O.).

Bulgarien: Bei Varna, am Strande (Velenovsky!).

Rumänien: Im Sande der Nehrung Koča Kučuk bei Babadagh in der Dobrudscha (Sintenis, 1873!).

Russland: 1. An den Ufern des Schwarzen Meeres von Akkerman bis zur Mündung des Don, ab und zu, stellenweise auch landeinwärts in das Steppengebiet. Auf Felsen und im Sande an den Strandseen zwischen Akkerman und Chab (! Hb. Flor.), am Strande bei Odessa (Besser!), bei Delfimorka am Liman Teligull, O. von Odessa. (Rehmann, Exs. it. Chers.!), bei Oliviopol an der Mündung der Sinjucha in den Bug (Schmalhausen, a. a. O.), bei Cherson am Dnjepr (ebenda); an der Küste der Krim, auf Felsen und im Sande des Strandes vom Cap Chersones bis Kertsch: beim Kloster St. Georg (Demidoff, a. a. O., Leveillé!) bei Alupka auf dem Wege nach Usenbach und an der Bucht von Lampad, O. vom Ajudagh (Pallas, Bemerk. e. R. i. d. südl. Statth. p. 133, 154), bei Sudak (Rehmann, Veg. Form. taur. Halbins. p. 389), ohne nähere Standortsangabe (Pallas! Steven! Parreyss! Brunner!); an grasigen Stellen bei Kertsch, häufig (Dum. d'Urv.); im Gouv. der Don. Kosaken, am Don aufwärts bis in das Thal des Choper bis zum Einflusse des Subuluk in diesen, stellenweise in ungeheuren Mengen (vergl. Güldenstedt, Reis. d. Russl. u. i. Cauc. S. 70, 113 und Falk, Beitr. topog. Kenntn. russ. R. II. p. 268); am Kuban im Gouv. Jekaterinodar (Schmalhausen, a. a. O.)

2. Ufer und Stromgebiet des Kaspischen Meeres: Am Strande in der Landschaft Talysch, bei Lenkoran (Radde, 1870!, Hansen), bei Kumbuschinsk (Hohenacker); an der unteren Kura bei Sallian (C. A. Meyer); im Stromgebiete der Kura in wärmeren Lagen, namentlich im Kiese der Torrente (vergl. Eichwald, p. nov. Casp. Cauc. p. 26) im Flussgebiete des Ksani, oberhalb Tiflis (Güldenstedt, Reis. d. Russl. u. i. Cauc. S. 422), bei Tiflis selbst (! Hb. Petrop.), in der Landschaft Karthli an der oberen Kura zwischen Azchoi und Strasneokop (Brotherus. 1881!); am Aras, auf Salzboden bei Nahitschewan (Buhse, 1847!), bei Kulp, westlich von Eriwan und bei Ani am Arpatschai, südlich von Alexandropol (Koch!). — Bei Baku auf der Halbinsel Apscheron (Radde, 1867!, Eichwald, R. a. d. Casp. Meer u. i. d. Cauc., I., p. 245, Gruner, a. a. O.), an der Küste nordwärts bis Derbend (Eichwald, plant. nov. Casp. Cauc. p. 6.) — Am Unterlaufe des Terek (Güldenstedt, R. d. Russ. u. i. d. Cauc. p. 197.) — Auf den Sanddünen der Rakuscha bei Astrachan (Eichwald, Reise d. Casp. Cauc. I. p. 245), auf der Sandsteppe über dem Karrduanskoj Ilmen an der östlichen Wolga-Mündung (Pallas, Bemerk. Reis. südl. Statth. I. p. 103.), im unteren Theile des Stromgebietes der Wolga bis in das Gouv. Samara, stellenweise sehr gemein: im Sandboden der Berge am rechten Wolga-Ufer bei Sarepta (Becker!), bei Schilling, 60 *km* südl. von Saratow (Becker, Reis. d. Salzs. a. a. O.), bei Sergijewsk, am Sok, N. von Samara (Claus, a. a. O.). Im Steppenlande zwischen Wolga und Ural (Jaik) gemein: im Sande der Sassik-Schoogot-Hügel, der Assagar-Berge (Pallas, Bemerk. Reis. südl. Statth. I. 103, 104, 112, Goebel, a. a. O.); auf dem Bogdo (! Hb. Flor.).

An der Mündung des Ural und im Flussgebiet desselben aufwärts bis in das Gouv. Orenburg: An der Bucht Bogotoi Kultuk (Pallas!, vergl. Pallas, Reis. d. versch. Prov. Russ. R. III. S. 329.), an den Ufern des Ural (Jaik) (Lepechin, a. a. O.), namentlich in den Inderskischen Bergen (Pallas!, Smirnow!, vergl. Pallas, Reis. d. versch. Prov. Russ. R. I. S. 405.), bei Uralsk (Burmeister!), an der Mündung des Irtek in den Ural, zw. Uralsk und Orenburg (Pallas, Reis. d. versch. Prov. Russ. R. I. S. 272.), bei Orenburg (Eversmann! Ehrenberg!), auf dem Majakberge bei Orenburg (Basiner), bei Ilezkaja Saschtschita, S. von Orenburg (A. Regel!, vergl. Reiseb. 1876. S. 398.), bei Spaskoje i. Gouv. Orenburg (Lehmann!), bei Guberlinsk (A. Regel, It. Turk. 1876!), bei Orsk (Antonow!). An den südlichen Ausläufern des Ural, ohne nähere Angabe, aber offenbar aus dem Hügellande zwischen Ural und Ilek (Lessing!)

Am östlichen Ufer des Kaspischen Meeres bei Alexandrowsk (Lehmann 1840), auf der Insel Swiactoi, N. der Halbinsel Maugyschlak, und auf dem grossen Balkan (Karelin!). Auf dürren Hügeln oberhalb Bischtermek, im Quellgebiete der Emba (Lehmann, 1841).

3. Im Flussgebiete des Irgis im Gouv. Turgai in Westsibirien, zwischen den Flüssen Irgis und Turgai und zwischen Orenburgskoje und Uralskoje am Irgis (Nöschel, vergl. Basiner, a. a. O.), unweit dem Saraitschik (Lehmann, 1840) und in der Sandwüste Jamankum am Irgis (Lehmann, 1841). — Sehr häufig im Sande der Wüste zwischen dem Aralsee und dem unteren Syr- und Amu-Darja (Lehmann, 1841).

4. Im Flussgebiete des Irtisch bis in den Altai und in das songarische Bergland, von da südwestwärts durch das turkestanische Gebirgsland einerseits und bis in das Quellgebiet des Jenisei andererseits: Auf den Sand- und Lehmsteppen längs des Irtisch von Omsk bis zum Einflusse der Schulba oberhalb Semipalatinsk, stellenweise sehr häufig (vergl. Pallas, Reis. d. versch. Prov. Russ. R. S. 456, 507, Pallas!), im Altai, ohne nähere Angabe (Gebler! Ledebour! vergl. Ledebour, Reis. d. d. Altai G. a. a. O.), an der Buchtarma (!Hb. Flor.), am Irtisch unterhalb der Mündung des Kurtschum (C. A. Meyer), am schwarzen Irtysch vom Saisan Nor bis zum Vorgebirge Verschinin (Semenow, 1857), im Arkat-Gebirge, S. von Semipalatinsk, am Karakol, bei Sergiopol, in der Wüste am Aksu bei Lepsa und auf den Maurykbergen am Saisan Nor (Waldburg Zeil, 1876!), in den Vorbergen des Tarbagatai, bei dem Posten Argadyr am Ajagus und in höheren Lagen des Tarbagatai am Attagai-Assu (Schrenk!, vergl. Trautvetter Enum. pl. Song. a. a. O.), auf Felsen im Tarbagatai an den Bächen Dschang-bek und Terekty (Karelin und Kiriloff!), im Thale des Ili bei Iliisk und bei Kuldscha (A. Regel, It. Turk. 1877!), im transilischen Alatau am Nordufer des Issik-kul am Seyrek-tas, im Turaigyr und am Tschilik, auf Felsenboden von 1000—1800 *m* (Semenow). Bei Turkestan in den Steppen am Syr Darja (Kuschakiewiz!).

5. Im Quellgebiet des Ob, auf der Nordseite des Altai, bei Loktewsk am Tscharysch (Gebler!) an der Katunja (Schangin, vergl. Pallas N. N. B. VI. B. S. 97) bis Barnaul (Krassnoff, Bemerk. vergl. d. Altai, a. a. O.) am Tschulym (Messerschmidt!). Auf kahlen Berggipfeln der Sajan'schen Berge bei Minussinsk (Martianoff, a. a. O.). — Am Taschtyp bei Taschtypskoje, im SW. des grossen Jenisseisk, 90° Ö. L. (Pallas, a. a. O. 1778).

6. Zerstreut im Flussgebiete der Lena: Jakutsk (!Hb. Petrop!, Paullowsky), zwischen Kyrga und Luucha, nahe der Mündung des Wilui in die Lena (Maack, vergl. Meinshausen, Wilnigot, a. a. O.)

7. Nordsibirien: Im Flussgebiete der Chatanga am Monjero, bei dem Posten Tabaginskaja $66^1/_2$° N. B. (Czekanowski u. Mueller).

Kleinasien: Bei Kaiserie (Balansa!).

Etwas zweifelhaft erscheint mir die Zugehörigkeit der von Haussknecht am Aksu bei Marasch (Vilajet Haleb) gesammelten *Ephedra*. Doch dürfte sie am ehesten zu *E. distachya* subvar. *tristachya* zu rechnen sein. Keinesfalls ist es *E. pachyclada*, wie Boissier (Fl. Or. V. p. 613) vermuthet.

Literatur: Linné, Spec. plant. ed. I. p. 1040. (1753). — Goüan, Hort. Reg. Monspel. p. 510. — Linné, Spec. plant. ed. II. p. 1472. — Syst. nat. ed. II. t. II. p. 661. — Loefling, Reise n. d. span. Länd. S. 110, 111. — Lamarck, Fl. franç. t. II. p. 237. — Houttuyn, Linné's Pflanzensyst. IV. S. 622. — Asso, Syn. stirp. Arag. p. 144. — Allioni, Fl. Pedem. t. II. p. 177. — Pallas, Tabl. phys. topogr. Taur. p. 319. — Willdenow, Spec. plant. IV. p. II. p. 858. — Poiret in Lamarck, Encycl. VIII. p. 277. t. 830. — Lamarck et De Candolle, Fl. Franç. éd. III. t. III. p. 281. — Risso, Hist. nat. Eur. mérid. II. p. 459. — Sprengel, Syst. Veget. vol. III. p. 65. — Comment. in Diosc. II. p. 595. — Tenore, Syll. Fl. Neap. p. 484. — Reichenbach, Fl. Germ. exc. p. 156. [1] — Nees, Gen. fl. Germ. Monochlam. n. 13. — Salis Marschlins, Aufzähl. Cors. Pflanz. p. 1. — Koch, Syn. Fl. Germ. Helv. p. 664. [2], ed. II. p. 764. — Demidoff, Voy. Russ. mér. II. p. 232. — Gussone, Flor. Sic. Syn. vol. II. p. II. p. 637. — Reichenbach[3], Icon. Flor. Germ. Helv. XI. p. 7, s. t. DXXXIX. — Colmeiro, Apunt. fl. Castill. p. 136. — Willkomm[4], Sert. fl. Hisp. p. 148. — Ambrosi, Fl. Südtirol S. 379. — Facchini, Fl. Südtirol S. 128. — Grenier et Godron, Fl. de France, III. p. 160. — Lenz, Botan. d. alt. Griech. u. Röm. S. 590. — Cutanda, Fl. Comp. Madrid p. 619. — Bernal et Sutron, Series pl. Arag. p. 100. — Crouan, Flor. Finist. p. 208. — Schlosser et Vukotinovic[5], Fl. Croat. p. 1038. — Amo y Mora, Fl. Fan. Espan. Port. p. 23. — Kerner, Veg. Verh. Ung., Siebenb. p. 366. — Borbás, Budap. Kornyék p. 68. — Pomata, Cat. pl. Toledo. p. 296. — Trautvetter[6], Increm. fl. Ross. f. IV. in Act. h. Petrop. t. IX. f. I. p. 399. — Rouy, Excurs. bot. Esp. p. 40, 276. — Loret et Barrandier, Fl. Montpell. II. ed. p. 457. — Kerner, Stud. fl. Diluv. S. 2.

Synonyme: Τράγος, *Dioscorides.* Δ. κεφ. νε (IV. 51) ed. Spreng. I. p. 543. — „*Equisetum quartum*", Matthioli, Comm. Diosc. p. 1029 c. ic. — „*Tragos vel Tragonon Dioscor.?*" Pena, Nova stirp. advers. p. 355 c. ic. — „*Polygonum IIII Plinii minus,*" Clusius, Rar. plant. hist. lib. I. p. 183, 186, Abb. 185. — „*Uva marina Monspeliensium,*" Lobelius, Icon. stirp. p. 796. — „*Tragus s. Scorpio maritimus,*" Dalechamp, Histor. gen. plant. p. 1388 m. Abb. — „*Tragum uva marina,*" Camerarius, Hort. medic. et philos. p. 171. t. XLVI. — „*Meerweggras, Polygonum marinum II,*" Tabernaemontanus, Kräuterb. II. S. 506. — „*Uva marina*", Dodonaeus, Stirp. hist. pempt. p. 75, mit Ausschluss der Abbildung, welche *E. fragilis* darstellt. — *Polygonum bacciferum maritimum minus,*" Bauhin, Pinax Theatr. bot. p. 15, mit Ausschluss der Citate von Anguillara und Bellonius und wahrscheinlich auch von „Lugd." — „*Uva marina minor,*" Gerarde, The Herball of Gener. ed. II. p. 1116 *a.*, 1117 m. Abb. — „*Polygonum bacciferum s. Uva marina minor,*" Parkinson, Theatr. bot. p. 451. n⁰ 4. mit Ausschluss des Standortes in Dalmatien. — *Tragus s. Uva marina,*" J. Bauhinus et J. Cherlerus, Hist. pl. p. 406. — „*Polygonum baccif. marit. minus,*" Magnol, Botan. Monspell. p. 228. — „*Uva marina minor,*" Raius, Histor. plant. II. p. 1639, mit Ausschluss des Equisetum mont. Cretic. — „*Equisetum polygonoides* (17) *Bacciferum minus,*" Morison, Plant. hist. Ox. III. Sect. XV. p. 621. — „*Ephedra maritima minor,*" Barrelieri, Plant. Gall. Hisp. Ital. p. 122. n⁰ 1317. — Boerhave, Index alter pl. Lugd. Bat, p. 107. — „*Ephedra petiolis oppositis amentis geminis,*" Linné, Hort. Cliff. p. 465. — *Ephedra minima, flagellis brevioribus et tenuioribus,*" Amman, Stirp. rar. Ruth. p. 176. n⁰ 254. t. XXVI, mit Ausschluss der Standorte an der Selenga und Uda (= *E. monosperma*). — „*E. petiolis saepe pluribus amentis solitariis,*" Amman, ebenda p. 171. t. XXVII. A. B. t. XXXVIII. f. I. — „*E. pedunculis oppositis amentis geminis,*" Gerardi, Fl. Gallo-Prov. p. 544. — „*E. pedunculis oppositis amentis geminis,*" Goüan, Fl. Monspel. p. 429.

E. monostachya Linné, Spec. plant. ed. I. p. 1010, mit Ausschl. d. Syn. „*E. monospermos* Amman" ed. II. p. 1472. — Pallas, Reise d. versch. Prov. d. russ. Reich. I. S. 272, 405.. II. S. 329. III. S. 314. — Dasselbe „In e. ausführl. Auszuge" II. S. 335. III. S. 275 — Gmelin, Reise d. Russl. II. S. 13. — Falk, Beitr. z. topogr. Kenntn. d. russ. Reich. II. p. 268. — Güldenstaedt, Reise d. Russl. u. Cauc. I. S. 70, 113, 197, 422. — Schangin, Beschr. e. merkwürd. min. bot. Reise im Altai, in Pallas N. Nord. Beitr. VI. Bd. S. 97. — Pallas, Bemerk. a. e. Reise südl. Statth. russ. Reich. I. S. 95, 103, 104, 112. II. S. 133. — Willdenow, Spec. plant. IV. p. 859. — Marschall v. Bieberstein, Flor. Taur. Cauc. II. p. 427, mit Ausschl. der v. β. III. p. 635. — Poiret in Lamarck, Encycl. t. VIII. p. 277. — Schultes, Öst. Fl. II. p. 280. — Sadler, Verzeichn. d. u. Pesth u. Ofen w. Gew. S. 31. — Besser, Enum. pl. Volhyn. Podol. Bessar. 79. n⁰ 1614. — Dumont d'Urville, Enum. pl. ins. Archip. p. 125. — Sprengel, Syst. Veg. III p. 65. — Sadler, Fl. com. Pesth. p. 372. — Eichwald, Naturh. Skizz. v. Lith. Volh. Podol. S. 128. — Reichenbach, Fl. Germ. excurs. p. 156. — Eichwald, Plant. nov. v. min. cogn. Casp. Cauc. p. 2, 6, 20, 26. — Ledebour, Fl. Altaic. IV. p. 300. — Lessing, Beitr. z. Fl. d. südl. Ural u. Stepp. S. 169. — Eichwald, Reise a. d. Casp. Meer u. in d. Cauc. I. S. 39, 245. — Herbich, Enum. pl. II. S. 121. — Hohenacker, Enum. pl. Talysch. p. 257. — Claus in Goebel, Reise in d. Stepp. südl. Russl. II. S. 234, 308. — Karelin, Enum. pl. Turcom. p. 172. — Karelin et Kirilow, Enum. pl. Alt. p. 747. — C. A. Meyer, Verz. Saisang Nor u. Irtysch Pfl. S. 70. — Ledebour, Comm. Gmel. fl. Sib. p. 60. — Kerner, Pilis-Vértes-Geb. p. 261, 275, 276. — Claus, Localfl. Wolga-Geg. S. 150, 257. — Becker, Verz. Sarept. Pfl. S. 70. — Simonkai, Enum. fl. Transs. p. 596.

E. vulgaris Richard, Comm. Conif. Cyc. p. 26. T. 4. f. 1. — C. A. Meyer, Vers. Monogr. Gatt. Eph. p. 80—87, mit Ausschl. der Citate von Anguillara (p. 80), Buch (p. 81) und der Standorte von Madera, Font de Comps, Dalmat., Macedon., Boschi di Piscina. (= *E. fragilis*, beziehungsw. *E. Nebrodensis.*) — Meyer, Verz. Pfl. Cauc. Casp. Reise S. 40, mit Ausschl. des Standortes „Nartzana". (= *E. Nebrodensis.*) — Ledebour, Fl. Ross. III. p. 663. — Carrière, Traité gén. Conif. p. 550. ed. II, p. 768. — Basiner, Verz. der von Nöschel ges. Pfl. S. 145, 195. — Steven, Verz. der a. taur. Halbins. wachs. Pfl. S. 314. — Lenz, Bot. d. alt. Griech. u. Röm. S. 390. — Regel, Verz. Paulowsky u. Stubend. zw. Jak. u. Ajan ges. Pfl. S. 212. — Maximowicz, Ind. Fl. Peking p. 477. — Boissier u. Buhse, Aufzähl. d. a. e. Reise d. Transkauk. u. Pers. ges. Pfl. S. 204, mit Ausschl. der var. *submonostachya.* (= *E. Nebrodensis v. procera.*) — Tchihatchef, Asie min. II. p. 500, nur in Bezug auf den Standort Kertsch. — Meinshausen, Beitr. z. Pflanzengeogr. Süd. Ural. S. 488. — Bernal e. Sutron, Ser. fl. Arag. p. 100. — Costa, Introd. fl. Catal. p. 232. — Herder in Regel et Herder, Enum. pl. Cis-Transil Semenov p. 100. — Trautvetter, Enum. pl. Song. Schrenk. p. 93. — Cesati, Passerini, Gibelli, Comp. fl. Ital p. 215. — Loscos y Pardo, Pl. Arag. II. ed. p. 388. — Gruner, Pl. Baku. p. 452. — Parlatore, Fl. Ital. IV. p. 101 mit Ausschl. des Standortes bei Susa (= *E. Helvetica*) und d. Synon. *E. Helvetica.* — Gnetac. p. 351, mit Ausschl. des Standortes a. d. Schweiz, von *Segusium* (Susa), von Tibet u. a. Himalaya, u. d. Synon. *E. Helvetica* C. A. M., *intermedia* Schrenk. — Neilreich, Nachtr. z. d. Veg. Verh. v. Croat. p. 780. — Gennari, Flor. Caprera p. 105, 106. — Meinshausen, Nachr. a. d. Wilui-Geb. S. 211. — Rehmann, Not. Veg. Gest. Schwarz. Meer S. 21, 79. — Becker, Reise n. d. Salzseen S. 115. — Koch, Dendrol. II. 2. S. 87. — Regel, Reiseber. 1876. S. 398. — Rehmann, Veg. Form. taur. Halbins. S. 389. — Barth, Ephedra Erdel. p. 49. — Trautvetter, Pl. Sib. bor. Czekanowski p. 111. — Plant. Casp. Cauc. Radd. et Beck. p. 478. — Borzi, Fl. Forest. Ital. f. I. p. 73, mit Ausschl. des Standortes Bruuetta. (= *E. Helvetica.*) — Koopmann, Fergh. Baum- u. Strauchreg. S. 289—293. — Martianoff, Mat. Fl. Minussinsk S. 375. — Laguna, Fl. Forest. Españ. I. p. 118. — Buen y del Cos, Apunt. Geogr. Bot. p. 434, 437. — Barbey, Fl. Sard. Comp. p. 71. n⁰ 1655. — Ascherson et Levier, Suppl. z. vorhergeh. p. 194. — Willkomm, Forstl. Fl. II. Aufl. S. 281, mit Ausschl der Standorte in Dalmatien.

E. minor Host, Flor. Austr. II. p. 671.

E. Clusii Dufour, Diagn. et observ. crit. p. 445, in Bezug auf den Standort Valencia.

E. maritima Saint-Lager, Catal. Fl. Rhône p. 687.

E. botryoides C. A. Meyer, Vers. Monogr. Gatt. Ephedra p. 99.

E. stenosperma C. A. Meyer, Vers. Monogr. Gatt. Ephedra p. 77.

E. dubia Regel, Descr. pl. nor. min. cogn. f. VII. u. Act. h. Petrop. t. VI. f. II. p. 479, 482, theilw., wahrscheinl. in Bezug auf die Standorte am Balkasch-See und im Thale des Ili.

E. podostylax Boissier, Fl. Or. V. p. 71.

Auszuschliessen sind:

Bei Reichenbach[1], Fl. Germ. excurs., die Standorte in Dalmatien und in der Schweiz; — bei Koch[2], Syn., der Standort in Wallis (*E. Helvetica*); — bei Reichenbach[3], Icon. die Standortsang. aus Dalmatien; — bei Willkomm[4], Sert., der Standort zwischen Chera und Setiles (*E. Nebrodensis*); — bei Schlosser[5], das Citat von Visiani und die Standorte aus Dalmatien; — bei Trautvetter[7], Increm., das Synonym *E. Gerardiana* Wall.

Ganz auszuschliessen sind:

E. distachya B. ab Ucria, Hort. reg. Panh. p. 121. (= *E. fragilis* v. *Desfontainii.*) — Sibthorp et Smith, Fl. Graec. Prodr. II. p. 265. (= *E. fragilis* v. *campylopoda.*) — Alschinger, Fl. Jadrensis p. 155. (= *E. Nebrodensis* v. *Villarsii.*) — Petter, Bot. Wegw. Spat. p. 50. n° 557 (= *E. Nebrodensis* v. *Villarsii.*) — Chaubard et Bory, Nouv. fl. Pelopons. p. 280. (= *E. fragilis* v. *campylopoda.*) — Stossich, Excurs. Croat. Lit. S. 339. (= *E. Nebrodensis* v. *Villarsii.*) — Casaviello, Cat. pl. Navarr. p. 307. (= *E. Nebrodensis* v. *Villarsii.*)

Linné glaubte auf Grund des grösseren oder geringeren Reichthumes der Inflorescenzen und der kräftigeren oder schwächeren Statur zwei Arten unterscheiden zu sollen. Spätere Forscher sind ihm darin gefolgt und im Allgemeinen wurde dann die östliche Pflanze als *monostachya*, die westliche als *distachya* bezeichnet. Meyer und Parlatore haben die Zusammengehörigkeit beider Formen wieder ziemlich allgemein zur Anerkennung gebracht und Richard's Namen *E. vulgaris* neu aufgenommen. Meyer hat innerhalb des reichen Formenkreises der Art eine Anzahl von Varietäten unterschieden, welche im allgemeinen mit den von mir angenommenen Subvarietäten übereinstimmen. Die unterscheidenden Merkmale sind lediglich von der mehr oder weniger kräftigen Entwicklung und dem damit offenbar zusammenhängenden grösseren oder geringeren Reichthum der Inflorescenzen genommen, Verhältnissen, welche augenscheinlich durch klimatische Factoren bedingt sind. Dem entsprechend vertheilen sich auch die drei Subvarietäten so, dass *monostachya* vorzugsweise den trockenen Osten mit relativ kurzer Vegetationsperiode, *tristachya* den Südwesten mit seinem oceanischen und suboceanischen Klima und einer kaum unterbrochenen Vegetationsperiode bewohnt, während sich *media* mitten einschaltet. Ein Versuch jedoch, die Pflanzen so vieler Standorte, wie sie mir vorlagen, darnach einzutheilen und die Gebiete der Subvarietäten über die allgemeinsten Umrisse hinaus abzugrenzen, scheitert ganz und gar. Ich habe darum auch verzichtet, die Standorte nach den Subvarietäten vertheilt aufzuführen. Die Subvarietät *monostachya* bewohnt den östlichen Theil des gemeinsamen Verbreitungsgebietes, etwa von der Krim und dem Kaukasus an. Allein sowie ich Exemplare aus der Bretagne kenne, welche von typischen Formen der *monostachya* nicht zu unterscheiden sind, so treten andererseits auch ab und zu im Gebiete dieser ausgesprochene Vertreter der subv. *media* und wenn auch selten, selbst der subvar. *tristachya* auf (von dieser z. B. bei Sarepta und am Arpatschai). Die subvar. *tristachya* ist, wie bereits erwähnt, fast ausschliesslich auf den Südwesten beschränkt. Die Südgrenze der östlichen Hälfte bewohnt in schmalem Streifen oder vielmehr in schmaler Inselreihe die subv. *media*. Nur am Argaeus tritt, weit abgelöst von den spanischen, französischen und italienischen Standorten eine Form der *tristachya* auf, die so genau mit der Pflanze der Dehesa von Valencia übereinstimmt, dass sie von ihr selbst in nebensächlichen Einzelnheiten durchaus nicht unterschieden werden kann. Boissier hat sie als *E. podostylax* beschrieben. Auf den südlichsten Standpunkten, auf Sicilien und in Unteritalien hat die Art ihre entschiedenste Ausbildung nach der Richtung der subvar. *tristachya* erfahren. Hier erreicht sie selbst die Höhe eines Meters (nach Parlatore) und ihre Zweige werden derb und steif, wie diejenigen einer aufrechten *Ephedra fragilis*. Mir vorliegende Exemplare von Geruce oder vom Cap Spartivento wären nur schwer als *distachya* zu erkennen, wenn sie nicht blühend eingesammelt worden wären. Nach den Grenzen des Gebietes hin nimmt übrigens die Übereinstimmung der Individuen mehr und mehr zu, nach der Mitte zu sind die Übergänge am zahlreichsten. Speciell die ungarischen Standorte sind in dieser Beziehung am lehrreichsten. Hier finden sich alle Formen mit Ausnahme der extremsten vertreten.

Von *E. monostachya* wurde eine Spielart *circinnata* unterschieden, die sich durch eingerollte Zweige kennzeichnet, eine Erscheinung, welche sich auch bei *E. Przewalskii* und *E. intermedia* v. *glauca* wiederholt und vielleicht auf eigenthümliche Standortsverhältnisse zurückzuführen ist. Pallas führt mindestens an, dass sie in

den Inderski'schen Bergen auf die Kämme der Hügel beschränkt sei, während in den Thälern und Mulden die gewöhnliche Form auftrete. Mir ist sie bekannt von den genannten Bergen, von verschiedenen Orten des Gouv. Orenburg, von Taschkend, von der songarischen Steppe u. s. w.

Eine andere auffallende Form, die systematisch ohne besonderen Werth ist, aber dennoch hervorgehoben zu werden verdient, entsteht dadurch, dass mitunter die männlichen Ährchenknäuel an der Spitze 3—6 *cm* langer, unverzweigter Axen stehen, welche sich in nichts von den übrigen sterilen Zweigen unterscheiden. Stets sind es relativ schwache Individuen, welche diese Erscheinung zeigen. Es ist jene Form, welche der *E. dubia* Regel entspricht (vergl. darüber auch unter *E. monosperma*). Ich kenne sie von Odessa, aus dem Kaukasus, den Inderski'schen Bergen, von Guberlinsk, aus der tatarischen Steppe, vom Altai, aber auch von Sorokvar in Ungarn und in einem minder gut entwickelten Stück von der Mittelmeerküste.

18. Ephedra monosperma. (T. III. t. XIX. f. 1—9. t. XXXI. f. 3.)

Diagnose: *Frutex humillimus, rarissime 1^{dm} excedens. Spicae masculae solitariae vel paucae glomerulatae sessiles. Galbuli feminei fructiferi bracteae semen solitarium, rarius semina bina obtegentes.*

Beschreibung. Frutex humillimus, pauca centimetra altus e basi ramosissimus, ramulis arcuatim ascendentibus, rarius altior ramulisque subrĕctis.

Ramuli tenues, ad 1 *mm* crassi, raro paulo crassiores, plerumque curvati vel subflexuosi, internodiis 2—2$^1/_2$ *cm* longis, dense fasciculati, interdum superne circinati. Cortex vigens viridis, laevis vel scabriusculus, tenuissime striatus; exaridus grisens vel pallide fuscogriseus, vix rugosus, deinde longitudinaliter fissus. Rhytidoma fuscogriseum, tenuiter fibrosum.

Gemmae terminales cylindricae vel elongato-oblongae.

Folia bina ad vaginas reducta, fere ex toto membranacea ad $^1/_2$ vel ultra connata, 2$^1/_2$, rarius ad 3$^1/_2$ *mm* longa; vaginae pallidae dentibus brevibus triangularibus rarius longius productis, mox fissae et corrutae.

Spicae masculae solitariae vel paucae glomerulatae secundum ramulos sessiles. Spica globosa vel ovata, ad 5 *mm* longa, florum paribus 3—4. Bracteae late ovatae, obtusae, vix membranaceo-marginatae, ad $^1/_4$—$^1/_3$ connatae, 2 *mm* longae. Perianthium rotundatum vel late obovatum, bracteam aequans vel subsuperans. Columna staminalis exserta 3—4 *mm* longa. Antherae 6—8, sessiles, in capitulum obliquum glomerulatae.

Galbuli florales feminei uniflori vel rarius biflori, solitarii, sessiles vel breviter pedicellati aut saepius plures dense fasciculati, ovati vel oblongi, bractearum paribus 2, raro 3. Bracteae inferiores basi connatae, late ovatae anguste membranaceo-marginatae $^1/_3$ vel paulo ultra superiorum aequantes, superiores (intimae) ad medium connatae, tubo amplo breviter exserto lobis rotundatis vel transverse latioribus, lateraliter anguste membrananaceo-marginatis.

Flos solitarius, raro flores bini bracteis breviores. Integumentum primum oblongo-ovatum. Tubillus contortus, exsertus, 1$^1/_2$—2 *mm* longus limbo brevi subbilabiato.

Galbulus maturus globosus 6—9 *mm* longus, bracteis rubris valde carnosis. Semina inclusa magnitudine valde varia, 3$^1/_2$—6 *mm* longa, fusca, nitida vel rarius opaca, ovata, dorso convexa, facie plana (si duo adsunt) vel utrinque convexa.

Verbreitung. Steppen des central-asiatischen Hochlandes vom östlichen Turkestan bis an den mittleren Hoangho, an den Amur und die südsibirischen Gebirge.

Standorte: Turkestan: Im Thale des Tekes (A. Regel, 1877!) und des Narynkol, 1600—1800 *m*, östlich vom Issikkul (Fetissow!), bei Kuldscha (A. Regel, 1877!), am oberen Ili, östlich von Kuldscha, bei 800 *m* im Sande des Ufers, häufig (Przewalski!); im Thale der oberen Borotala, im dsungarischen Alatau, NNW. von Kuldscha, 1800—2200 *m* (A. Regel, 1876, 1878!!).

Tibet (nördliches): auf den Felsen der Berge längs des Tala-tschu, selten (Przewalski, 1884!), am Kuku Noor (Przewalski, 1880!).

China: Prov. Kansu: am Flusse Bardun (Przewalski, 1886!), im Mandschik-Gebirge bei 3200—4500 *m* (Przewalski, 1880!). — Ordos: im Thale des Hoangho (Przewalski, 1871!).

Mongolei (westliche): am Tui-Flusse bei dem Kloster La-män im SO. des Grossen Altai; im Kiese am See Khirgis Noor und im Sande am Burgassutai (Potanin, 1879!) und bei Chudsirtu, SO. vom Khirgis Noor (Potanin, 1879!), beim Kloster Mangom am Ubsa Noor (Potanin, 1879!); im Sande des Bekon heri, O. vom Ubsa noor (Potanin, 1879!); im Tannu-ola-Gebirge an den Quellen des Torcholik bei dem Posten Zizirgana, im Kiese und im lehmig-sandigen Boden am Flusse Churgon Schibir auf der Südseite des Tannuola (Potanin, 1879!); am Flusse Ha-kem bei Mangasch-Kyin (Potanin, 1879!).

Sibirien: Am Munde Sardyk, am obersten Theile des Irkut (Radde, 1859!), ohne nähere Angabe (C. A. Meyer), an der Lena (wo?) (Hb. Petr.!), bei Irkutsk und bei Kultuk am Westufer des Baikal-Sees (Augustinowicz, 1874!), auf Felsen am Baikal-See (Radde, 1855!), bei Wedenskaja im SW. des Sees zwischen der Angara-Mündung und Kultuk (Turczaninow, 1825!), im Gouv. Transbaikalien (Daurien), ohne nähere Angabe (Sosnin!, Schangin!) am östlichen Ufer des Baikal-Sees (Radde, 1855!) an der Selenga und Uda (Gmelin, Sievers); Gouv. Amur: am oberen Amur (Turczaninow).[1]

Mongolei (nordöstliche): bei Amagolon-Chan zwischen Dolon-noor und Kerulen (Lomonossow, vergl. Trautvett., Cat.Lom.); hieher zweifellos auch die von Radde in Ber. ü. Reise im Süd. v. Sib. erwähnte *Ephedra* von einer Insel des Tarai Noor.

Anmerkung. Gmelin gibt als Nordgrenze den 60° N.B. an. C. A. Meyer führt in seiner Monographie auf p. 91 auch an: „in rupibus ab Aldano Ochotiam usque et in glareosis circa mare (Steller)". Gmelin, der doch Steller 1740 über Jakutzk nach Ochotzk sendete und Steller in dem Abschnitt über *Ephedra* wiederholt erwähnt, sagt nur „crescit . . . . ad Lenam usque".

Literatur: C. A. Meyer, Versuch e. Monogr. d. Gatt. Eph. p. 89. (1846.)

Endlicher, Syn. Conif. p. 262. — Ledebour, Fl. Ross. III. p. 664. — Carrière, Traité gén. Conif. éd. I. p. 559, éd. II. p. 777. — Maximowicz, Index fl. Mongol. p. 485. — Parlatore, Gnet. p. 357. — Regel, Descr. pl. nov. min. cog. f. VII. Act. h. Petr. t. VI. f. II. (1880) p. 479.

Synonyme: „*Ephedra monospermos*" Gmel. bei Amman, Stirp. rar. Imp. Ruth. p. 178. (1739.) — „*Ephedra petiolis saepe pluribus amentis solitariis ♀ eadem monosperma*" Gmelin, Flor. Sibir. I. p. 171. t. XXXVIII. f. 2. — *E. monostachya* β. Willdenow, Spec. plant. t. IV. p. II. p. 859. mit Ausschluss des Standortes „Hungaria". — Chamisso, in Pl. in exp. Romanz. p. 534. — Turczaninow, Cat. pl. Baic. p. 101. — Fl. Baic. Dah. p. 148.

Hieher gehört sehr wahrscheinlich auch eine Pflanze von recht merkwürdiger Form, welche der Regel'schen Art *E. dubia* entspricht. Es sind männliche Stöcke mit kugeligen oder gelappten bis 8 *mm* breiten Ährchenknäueln, welche endständig an der Spitze der im übrigen den gewöhnlichen vegetativen Zweigen ähnlichen Axen sitzen. Sie weichen habituell ausserordentlich von der gewöhnlichen Form ab; auch sind die mittleren Antheren fast immer deutlich, wenn auch kurz gestielt. Bei dem Umstande aber, dass bei *E. distachya* ganz analoge Formen vorkommen (vergl. S. 73), ist es aber wahrscheinlich, dass diese auffallenden männlichen Stöcke, welche im Übrigen dem Charakter der *E. monosperma* grösstentheils entsprechen, auch nur eine Spielform dieser sind. Ihr Vorkommen fällt auch ganz in das Verbreitungsgebiet der *E. monosperma*. Nur die Exemplare von Suidun und vielleicht auch jene von Aschtschibulak und Arganatinsk dürften eher zu *E. distachya* gehören. Besonders bei ersteren sind Tragzweige vorhanden, wie sie bei *E. monosperma* nicht vorkommen, wohl aber bei *E. distachya*.

Hieher wären demnach noch zu zählen die Standorte: Kuldscha (A. Regel, 1877!); oberhalb Kuldscha bis 750 *m*, im Sande der Ufer des Ili häufig (Przewalski, 1877!); in den Thälern der unteren Region des U-tai schan und Manitou in der Provinz Schansi in China (Potanin, 1884!). Über *E. dubia* vergl. Regel Descr. plant. nov. min. cognit. f. VII. A. h. Petrop. t. VI. f. II. (1880) — Trautvetter, Increm. fl. Ross. f. III. Act. h. Petr. t. IX, f. I. p. 203.

[1] Turczaninow kam nicht über Albasin hinaus.

19. Ephedra Gerardiana. (T. III. t. XVIII. f. 1—9. t. XXXI. f. 1.)

Diagnose: *Frutex humillimus, ramulis abbreviatis, gemmis terminalibus plerumque basi constrictis brevibus. Spicae masculae solitariae vel paucae glomeratae, sessiles. Galbuli feminei uni- vel biflori bracteae intimae ad $^1/_3$ vel vix ad medium connatae, semina semper, interdum longe exserta.*

Beschreibung. Fruticulus nanus plerumque 3—5 *cm* vix excedens, ramis e basi prostrata anfracto ascendentibus, ramulis brevibus tenuibus, interdum dense approximatis aut altior (ad 1·5 *dm*), ramis elongatis suberectis, ramulis longioribus, crassiusculis, cortice plerumque tactu molli (i. e. facile compressu). Ramuli plus minusve durinsculi vel submolles, internodiis plerumque abbreviatis, ad 2 *cm* longis, ad $1^1/_2$—2 *mm* crassis, rarius inferioribus longioribus et omnibus crassiusculis (ad $2^1/_2$ *mm*), inferne plerumque in crebris fasciculis vel pseudoverticillis, rarius oppositis, superne nudis. Cortex obscure viridis, deinde fuscescens, interdum glaucus, laevis vel vix scabriusculus, distincte striatus vel (in speciminibus exsiccatis) valde sulcatus; exaridus pallide fuscus vel griseus, longitudinaliter fissus, vix fibrosus. Rhytidoma cinereum vel fusco-cinereum, in laciniis et squamis solutum.

Gemmae terminales plerumque breviter ovatae, obtusae, basi constrictae.

Folia bina ad vaginas reducta, brevia, vix 2 *mm* longa, ad $^1/_2$ connata dorso herbaceo excepto membranacea vel elongata (ad 4 *mm*) longius connata firmiora; vaginae dentibus breviter triangularibus, acutis, interdum subulatim productis, mox fissae et corrutae vel laciniis induratis diu persistentibus.

Spicae masculae solitariae vel binae, rarius ternae dense glomeratae, sessiles, ad basin et in nodis intermediis ramulorum dispositae. Spica globosa vel ovata, 3—4 *mm*, rarius ad 5, interdum etiam 6 *mm* longa, florum paribus 3—4. Bracteae late ovatae, obtusiusculae, vel acutae, anguste membranaceo-marginatae 2—$2^1/_2$ *mm* longae, basi tantum vel ad $^1/_4$—$^1/_3$ connatae. Perianthium rotundato-obovatum vel obovatum, bracteam subaequans. Columna staminalis breviter exserta, 3—$3^1/_4$ *mm* longa. Antherae 8, vel 7—5 sessiles, dense in capitulum obliquum aggregatae.

Galbuli florales feminei uni- vel biflori solitarii sessiles vel pedunculati, pedunculis ad 1 *cm* longis, dispositione spicarum masculарum. Galbulus ovatus, bractearum paribus 2 vel 3. Bracteae infimae et intermediae basi tantum vel ad $^1/_3$ connatae, late ovatae, obtusae vel acutae vix marginatae; intimae ad $^1/_3$ vel vix ad $^1/_2$ connatae, lobis ovatis acutis vel obtusiusculis anguste marginatis, tubo occultato.

Flores bini vel flos solitarius cum vel sine rudimento alterius. Integumentum primum cilindrico-ovatum. Tubillus rectus longiuscule exsertus, ad 2 *mm* longus, limbo elongato-ligulato, margine lobulato vel erosulo.

Galbulus maturus globosus, 5—7 *mm* longus bracteis rubris, carnosis (ut videtur tenuiter); semina breviter vel longius exserta, ovata vel obovata, obtusa vel subacuminata, utrinque convexa (si semen solitarium) vel facie plana, fusco vel griseo-nigricantia, 4—6 *mm* longa.

Verbreitungsgebiet. Trockene Hochthäler des Himalaya von Kaschmir bis Sikkim und angrenzende Theile von Tibet und Afghanistan.

Var. α. *Wallichii.

Pauca centimetra alta, ramis solo adpressis, ramulis tenuibus brevibus arcuatim ascendentibus, gemmis terminalibus basi valde constrictis, spicis masculis solitariis parvis.

Verbreitung. Höchste Theile des nordöstlichen Afghanistan, Himalaya bis Kumaon, Karakorum und Hochtibet.

Standorte: Afghanistan: Auf Felsen im Hariab-District gemein, bis 3300 *m* (Aitchison, 1879, n° 651, 126!).

Himalaya: Landschaft Ladak: bei Leh (Schlagintweit, 1856!); Landschaft Lahul, besonders auf der Nordseite der Berge (Jaeschke!); Landschaft Kunawur: im Quellengebiet des Setledsch (Gerard!); hieher wahrscheinlich auch das Exemplar aus dem H. Royle(!) mit der Bezeichnung „*E.* v. *Gerardiana*“; Landschaft Garhwal: bei Gangotri am Bhagirathi Ganges, von 4300—4600 *m* (Duthie, Fl. of N. W. J. n° 477,

1881!, 1883!); Landschaft Kumaon: im Thale des Nipchang in Darma, 3950—4300 *m* (Duthie, Pl. of Kumaon, n° 3400, 1884!), im Thale des Kutti, 3350—3650 *m* (Duthie, Pl. of Kumaon, n° 3400, 1884!).

Karakorum: Am Südgehänge bei Ashkoley, ONO. von Skardo, 3050—4500 *m* (Clarke, 1876!).

Hochtibet: Auf Felsen der Berge am Talatschu (Przewalski, 1884!).

Literatur: Wallich, A num. list of dried spec. n° 6048.
Royle, Ill. Bot. Him. p. 40, 348. — C. A. Meyer, Vers. Monogr. Gatt. Eph. p. 102. — Parlatore, Gnet. p. 359.

Synonyme: *E. vulgaris* Aitchison, Fl. Kuram Valley, p. 186. — Stewart and Brandis, For. flor. p. 501. z. Theil.

Var. β. ***saxatilis.**

Priori similis, sed altior, cortice minus duriusculo, exsiccata distinctius striata et plerumque nirgrescens, ramulis plerumque arcuatim ascendentibus vel rarius rectis.

Verbreitungsgebiet. Himalaya von der Landschaft Rupchu bis in das östliche Kumaon.

Standorte: Landschaft Rupchu, ohne nähere Angabe, 4600—5500 *m* (Stoliczka!); Landschaft Garhwal: bei Suki am Baghirathi Ganges (Duthie, Fl. N. W. J. n° 2050, 1883!); bei Badrinath, 3050—4000 *m* (Schlagintweit, n° 10101, 1855!); Landschaft Kumaon: Dhanli Valley, 3350—3650 *m* (Duthie, Pl. of Kumaon, n° 5978, 1886!), oberhalb Chálek in Byans, 3350—3650 *m* (Duthie, Pl. Kumaon, n° 5978, 1886) und bei Pálang Gadh, ebenda 3000—3350 *m* (Duthie, Fl. Kumaon, n° 5980, 1886!). Hieher auch eine Pflanze mit der Etikette-Bezeichnung „v. *saxatilis*, Balair, Muth".

Synonyme: *E. vulgaris* Stewart and Brandis, For. flor. of India, p. 501, z. Theil.

Var. γ. ***Sikkimensis.**

Ramuli ad 15 *cm* alti, plerumque erecti, robusti, sed mollinsculi, exsiccati sulcati, fuscescentes foliorum vaginis elongatis, spicis masculis majoribus.

Verbreitungsbezirk. Hochthäler von Sikkim.

Standorte: Sikkim, ohne nähere Angabe, 4260—5200 *m* (Hooker!); zwischen Dschongri und Aloktong, 3950—4570 *m* (Anderson, n° 1562, 1862!).

Synonyme: *E. vulgaris* Stewart and Brandis, For. flor. of India, p. 501, in Bezug auf die Sikkim'sche Pflanze.

Sterile und selbst männliche blühende Exemplare der *E. Gerardiana* v. *Wallichii* und der *E. monosperma* sehen sich mitunter so ähnlich, dass sie kaum unterschieden werden können. Allerdings ist die Form der Endknospe der Zweige bei der *E. monosperma*, wie sie z. B. an den südost-sibirischen Pflanzen entwickelt ist, stets eine andere, als bei der *E. Gerardiana* vom Karakorum, von Afghanistan oder den Hochthälern des Himalaya. Aber andere Exemplare aus den centralasiatischen Gebirgen zeigen Übergänge, die es mitunter unmöglich machen, darauf hin eine Entscheidung zu treffen.

Da zudem gerade bei Var. *Wallichii* der schwammige Charakter des Rindenparenchyms am wenigsten hervortritt, muss ich gestehen, dass bezüglich einiger von mir zu *E. monosperma* gerechneter Pflanzen der Przewalski'schen Sammlung aus Centralasien möglicherweise eine Täuschung unterlaufen ist. Erst die Vorlage weiblicher Pflanzen wird darüber endgiltig entscheiden können. Andererseits könnte *E. Gerardiana* v. *Wallichii* mit zwergigen Exemplaren der *E. Nebrodensis* verwechselt werden, welche an der oberen Verbreitungsgrenze in der That oft sehr in der Entwicklung zurückbleibt. Aber abgesehen davon, dass solche Stöcke doch noch immer bedeutend grösser sind, als selbst grosse Exemplare der Var. *Wallichii*, so charakterisiren sie sich auch noch immer durch den strafferen Wuchs, etwas grössere Früchte mit immer einzähligen Samen und soweit die Var. *procera* in Betracht kommt, welche allein räumlich mit *E. Gerardiana* zusammentrifft durch vollständig glatte Zweige. *E. distachya* subv. *monostachya*, welche mitunter, wenn sie nämlich kümmerlich entwickelt ist, ebenfalls eine der *E. Gerardiana* v. *Wallichii* ähnliche Tracht annimmt, besitzt längere, am Grunde nicht abgeschnürte Terminalknospen, derbere, härtere Zweige mit mehr gestreckten Internodien und grössere, gewöhnlich längergestielte, stets zweisamige Fruchtzäpfchen.

Viel charakteristischer ist das Aussehen, welches die beiden anderen Varietäten auszeichnet; sie verdanken es in erster Linie dem schwammigem Charakter ihrer Rinde, die Var. *Sikkimensis* zum Theil auch der geförderten Entwicklung der Blätter. Die Var. *saxatilis* zeigt so bestimmte Übergänge zur Var. *Wallichii*, dass an der Zusammengehörigkeit der Formen nicht gezweifelt werden kann. Viel selbstständiger zeigt sich die Var. *Sikkimensis*, und ich würde sie sogar als Art von *E. Gerardiana* abgetrennt haben, wenn nicht in einzelnen Exemplaren der Var. *saxatilis* namentlich in einem Stück von Sikkim eine ähnliche Förderung der Blattentwicklung, sowie robusterer und mehr aufrechter Wuchs wahrzunehmen wären, und wenn nicht andererseits an einem Exemplar von Sikkim, das im Herbar des Wiener-Hofmuseums liegt, gerade diese Merkmale so zurücktreten würden, wie es der Var. *saxatilis* entspricht. Zweifellos wird die Zukunft, namentlich wenn einmal die Hochthäler Nepal's mehr erschlossen sein werden, bessere Aufklärung darüber bringen.

Die Grösse der männlichen Ährchen ist Schwankungen unterworfen, die übrigens der kräftigeren oder schwächeren allgemeinen Ausbildung parallel laufen. Die weiblichen Blüthen oder Fruchtzäpfchen stimmen, unwesentliche Differenzen ausser Acht gelassen, dagegen, soweit ich nach dem spärlichen Materiale an weiblichen Pflanzen urtheilen kann, immer überein.

Die Vertheilung und in zweiter Linie die Entstehung der Varietäten dürfte sich durch klimatische Factoren erklären lassen, so dass die Var. *Wallichii* den trockensten, und die beiden anderen Varietäten mit ihren einem gesteigerten Transpirationsbedürfnis angepassten üppigeren Zweigen den feuchteren Theilen des gemeinsamen Gebietes angehören. Zu *Ephedra Gerardiana* sind endlich sehr wahrscheinlich jene Vorkommen zu rechnen, welche Thomson in West. Him. and Tibet an verschiedenen Stellen erwähnt, so die Standorte:

p. 94: Kunawur vom Thale Ruskalan unterhalb des Sungnam-Passes durch die ganze Landschaft abwärts bis in den bereits regenreicheren Bezirk an dem Einflusse des Wanpo in den Setledsch bei Wangtu, das ist von 2740—1600 *m*.

p. 105: bei 3650 *m* auf steilen, dunklen Schieferfelsen mit *Juniperus excelsa* über dem Dorfe Lio am Spiti in der Landschaft Hangarang (ungefähr 78° 30′ Ö. L. 32° N. B.).

p. 108: auf sehr pflanzenarmem, steinigem Boden, zwischen Lio und Nako (östl. von Lio), die häufigste Pflanze.

p. 114: Am Changrang-La Passe bei 3950 *m* an der Grenze von Hangarang und Tibet auf ausserordentlich trockenem und pflanzenarmem Boden.

p. 118: an der Mündung des Gin in den Spiti in einer strauchreichen Schlucht, an der Grenze der Landschaften Hangarang und Spiti.

p. 139: im Parang-Thale zwischen 4575 und 4480 *m* auf der Nordseite des Parang-Passes im nördlichsten Spiti (gegen Rupschu oder Rupku zu).

20. Ephedra Nebrodensis. (T. III. t. XX. f. 1—7.)

Diagnose: *Frutex erectus ramis tenuibus rigidis plerumque strictis. Spicae masculae solitariae vel paucae glomeratae sessiles. Galbuli feminei uniflori bracteae intimae ad $^1/_3$ connatae.*

Beschreibung: Frutex erectus, raro e basi vix prostrata breviter ascendens, ad 1—2 *m* altus, ramis brevibus vel elongatis crassis, ramulis creberrime fasciculatis et pseudoverticillatis strictis.

Ramuli rigidi, duriusculi, tenues internodiis $^3/_4$—2 *cm* longis, 1—$1^1/_2$ *mm* crassis, raro crassioribus, in nodis ramorum incrassatis inferne sparsi superne creberime fasciculati vel pseudoverticillati, ipsi ex nodis infimis opposite ramificati. Cortex vigens obscure viridis, laevissimus vel scabriusculus tenuiter striatus; exaridus griseus vel fuscocinerascens, longitudinaliter fissus epidermate in laciniis angustis longis soluto. Rhytidoma griseum, grosse subreticulatum, vix fibrosum.

Folia bina ad vaginas reducta, fere ex toto submembranacea ad $^1/_3$ et longius connata; vaginae dentibus breviter triangularibus ad 3 *mm* longae, mox fuscescentes, fissae et corrutae.

Spicae masculae solitariae vel 2—3 glomeratae sessiles secundum ramulos subaequaliter dispositae, florum paribus 2—4. Spica parva 4—5 *mm* longa subglobosa. Bracteae rotundato-ovatae, obtusae, basi tantum vel ad $^1/_3$ connatae, tenues, anguste marginatae, $1^1/_2$—2 *mm* longae. Perianthium subrotundum, bracteam superans. Columna staminalis vix vel breviter exserta. Antherae 8—6, sessiles (raro una alterave brevissime stipitata) in capitulum obliquum glomeratae.

Galbuli florales feminei dispositione spicarum masculorum, brevissime pedunculati, pedunculis 3 *mm* raro excedentibus, ovati, bractearum paribus 2 rarissime 3. Bracteae inferiores late ovatae vix membranaceo-marginatae, ad $^1/_3$ connatae; superiores paulo angustiores ad $^1/_3$ vel brevius connatae, tubo occultato.

Flos solitarius. Integumentum primum ovatum obtuse tetragonum. Tubillus rectus, exsertus, interdum longus (ad 3, 5 *mm*), limbo elongato ligulato plerumque et lobulato.

Galbulus maturus globosus, 5—7 *m* longus, bracteis valde carnosis rubris vel rarius luteis. Semen breviter exsertum, ovatum vel elongato-ovatum dorso facieque obtuse vel obsolete carinatum, marginibus acutioribus, badium, 4—7 *m* longum.

Verbreitungsgebiet: Durch das ganze mediterrane Florenreich von den kanarischen Inseln bis Afghanistan und darüber hinaus im Himalaya bis Lahul.

Literatur: Tineo in Gussone, Flor. Sicul. Syn. v. II. p. II. p. 637. (1844.)
Parlatore, Gnet. p. 357. — Boissier, Flor. Or. V. p. 713. — Trautvetter, Increm. fl. phaenog. Ross. f. IV. in Act. h. Petrop. t. IX. p. 399.

Auszuschliessen sind: Bei Boissier, a. a. O. das Synonym *E. equisetina* Bge. p. Lehm. p. 500 und die Standorte aus „Turkestan (Karatau, Lehm.)" (= *E. equisetina* Bge.).

Var. *α*. **Villarsii.**

Ramulis scabris vel scabriusculis, galbulis femineis semimaturis latioribus, semine plerumque ovato.

Verbreitungsbezirk: Die westliche Hälfte des Gebietes bis Tunis und Dalmatien (einschliesslich).

Standorte: Kanarische Inseln: Teneriffa: Auf Felsen des Berges „La Fortalezza", an der Degollado del Cedro (Bourgeau, 1846, nº 470!) und an der Quelle der Rosa armida auf dem Pic de Teyde (Webb!); auf Felsen der Canadas Tiro de Guanche auf der Südseite des Pic de Teyde bei 2300 *m* (!).

Marokko: Im Atlas auf dem Dschebel Afuger und dem Dsch. Wensa, SO. von der Stadt Marokko (Ibrahim, 1873!) und im Thale der Ait Mesan, S. von Marokko, zwischen 1300—1700 *m* (Ball, vergl. a. a. O.).

Algier: Auf der Nordseite des Dsch. Bu Kaschba, SO. vom Schott el Gharbi, 3° W. L., 33° 30' N. B. (Cosson, 1856!), auf dem Plateau des Dsch. Tael bouna, 1800 *m*, im S. der Prov. Oran, 2° 25' W. L., 33° N. B. (Cosson, 1856!), auf dem Dsch. Warsenis, SO. von Orleansville, 0° 25' Ö. L., 33° N. B. (Cosson, 1854!); auf den Gipfeln Sidi Akba und Guru im Dsch. Amur, 0° 30' Ö. L., 34° N. B., NW. von Laghouat (Rouse, 1880!); auf dem Dsch. Medsehedel, NW. bei Dschelfa, 1° 15' Ö. L., 35° N. B. (Sollier, 1865!); auf dem Dsch. Maadid, 2° 30' Ö. L., 35° 45' N. B. (Letourneux, 1873!); auf dem Dsch. Bu Thaleb, 3° Ö. L., 30° 35' N. B., SO. von ersterem (Letourneux, 1862!); auf Kalkfelsen bei Batna (Henon u. Lefranc, Fragm. Fl. Alg. exc. 1856, nº 382!, Duckerley, 1866!); vom Fusse des Dsch. Tugur bis zum Gipfel, 1100—2086 *m*, W. von Batna (Cosson, 1883!); auf dem Dsch. Mahmel, S. von Batna im Aurès-Gebirge (Cosson, 1853!); bei Medina, ebenda (Reboud, 1879!).

Tunis: Auf dem Dsch. Tadjara (Letourneux, 1884!) und auf dem Dsch. Tiuchcha (Letourneux, 1887!).

Spanien: Bei Aranjuez auf Gypshügeln (Lange. 1852!); auf den höchsten Bergrücken zwischen Chera und Setiles an der Grenze von Neu-Castilien und Aragonien, 1100—1300 *m* (Willkomm), in der Sierra Maria in Granada, zwischen 1300 und 1600 *m* (Willkomm), bei Villel und Albarracin in der Prov. Teruel (Laguna, a. a. O.) und in Ober-Andalusien (vergl. Laguna a. a. O.), auf der Recneja bei Capparoso in der Prov. Pamplona (Casaviella, a. a. O.).

Frankreich: Steinige, heisse Gehänge im Dép. Pyrén. Orient. (vergl. Lapeyrouse, a. a. O.), bei Font de Comps, ebenda (Bentham, a. a. O.), in den Ruinen des Schlosses Pierre-Pertuse in den Corbières, Dép. Aude (Gautier, a. a. O., Rouy, a. a. O.); bei Cagolière unweit Massac auf Kalkfelsen bei 500 *m* (Gautier, 1881!); auf Felsen bei der Burg von Creyssels bei Millau, Dép. Aveyron (Timbal Lagrave!); in den Alpines (Huet, 1843!, Chambeiron, 1863!), ebenda auf dem Mte. de Cordes bei Arles und auf dem Mte. Peuzin (Roux et Derbés), bei St. Remy (Delacour) und Eyguières (Roux) im Dép. Bouches du Rhône; auf Felsen bei La Baume bei Orange (Réverchon, 1877!); auf dem Mte. St. Jaques bei Cavaillon (Delacour), im Thale der Yeuse bei Mérindol (Achintre) im Dép. Vaucluse; bei den Ruinen der Burg Gigors bei Crest (P. Eugène) und bei Montélimar (Villars, Verlot a. a. O.) im Dép. Drôme; bei Valerne, N. von Sisteron (vergl. Saint-Lager, Bonnel, Verlot a. a. O.) und bei La Baume bei Sisteron (Burle, 1868!) und auf Felsen der Feste von Sisteron (Villars a. a. O., Godron!), bei Annot im Thale des Vaire im Dép. der Basses-Alpes (Reverchon, 1874!).

Sardinien: Auf Felsen des Mte. Oliena bei Nuovo, von 1300 *m* bis zum Gipfel (Moris!, Gennari, 1862!, Sardagna!).

Sicilien: In den Nebroden (Le Madonie) auf steinigen Gehängen der höheren Berge, auf der Colnna grande (Gasparini), in dem Thale, das zu dem Farari di Isnello hinabführt und am Scalamadaggio (Tineo), in den Tempe di Ciccoto (Lojacono!); auf dem Mte. Cuccio bei Palermo (Borzi).

Apenninische Halbinsel: Auf Felsen bei San Marino (Petrucci), bei Visso an der Nera im römischen Apennin (Ottaviani), auf den Bergen bei Pescina am Lago di Fucino (Gussone, a. a. O.). Auf Felsen des Mte. Gargano bei Monte Santangelo, 440 *m* (Porta et Rigo, It. I. Ital. 1874!).

Dalmatien: Auf Felsen an der Kerka bei Scardona (Anguillara, Alschinger, a. a. O.); auf Felsen bei Spalato, besonders auf dem Mte. Marian, bei Fort Clissa und bei Salona (Portenschlag!, Pichler!, Petter!, Spreitzenhofer, 1876!), bei Ragusa (Neumayr!).

Hercegovina: Auf Felsen bei Mostar (Knapp, 1869!).

Hieher auch ein ganz isolirter Standort im nördlichen Kleinasien: bei Safaranboli (Paphlagon.) (Wiedemann!).

Literatur: Grenier et Godron, Flor. France, III. p. 160. (1855) (als Art).

Calcara, Sui boschi d. Sicil. Memor. p. 24. — Bertoloni, Fl. Ital. v. X. p. 394. — Moris, Fl. Sardoa, III. p. 557 — Cesati, Passerini, Gibelli, Compend. Fl. Ital. p. 215. — Parlatore, Flor. Ital. IV. p. 106. — Verlot, Catal. rais. Dauph. p. 311 — Bonnet, Not. s. Eph. Fl. Franç. p. 121 — Strobl, Fl. Nebrod. p. 563. — Rouy, Sur qq. pl. rar. Fl. Franç. p. 68. — Gautier, Jaubernat, Timbal-Lagrave, Not. Corb. p. 246. — Arcangeli, Comp. Fl. Ital. p. 639.

Synonyme: *Croton*, Anguillara, Semplice p. 204.

Equisetum Nebrodense Cupani, Hort. Cath. p. 69. — *Tragos s. uva marina major* Cupani, Suppl. h. R. Cath. p. 89.

E. distachya Villars, Hist. pl. Dauph. III. p. 816, 817. — Lapeyrouse, Hist. abr. Pyrén. p. 609. — Visiani, Stirp. Dalm. sp. p. 34. — Bentham, Cat. pl. Pyrèn. p. 76. — Alschinger, Fl. Jadr. p. 155. — Petter, Bot. Wegw. Spalat. S. 50. Reichenbach, Icon. Fl. Germ. et Helv. XI. T. DXXXIX. f. 1148. — Casaviella, Catal. pl. Navarr. p. 307.

E. monostachya Gussone, Plant. rar. Ion. p. 375.

E. fragilis Moris, Stirp. Sard. Elench. f. 2. p. 8. — Reichenbach, Flor. Excurs. p. 156, nº 948.; Icon. Fl. Germ. Helv. XI. p. 8, nº 1149 *d*.

E. major Host, Fl. Austr. v. II. p. 671. — Visiani, Fl. Dalmat. p. 204 mit Ausschluss der Citate: C. F. Nees, pl. 1 n. 8. an L?, *E. fragilis* Pett., bot. Wegw. nº 358, *E. vulgaris* Rich., De Conif. cyc. p. 135, Icon. C. F. Nees, Gen. pl. fasc. 1 n. 8. Rich., De Conif. et cyc. t. 4. f. 1 J. Bauhin, Hist. pl. 1. p. 407. f. 1. Clus., Hist. pl. p. 92. f. 1. Barrel., Icon. stirp. p. 796. f. 2.

E. vulgaris Willkomm, Sert. Fl. Hisp. p. 148. in Bezug auf den Standort „inter Chera et Setiles“.

E. Graeca Cosson, Rapp. voy. bot. Alg. p. 242, 245. — Itin. voy. bot. Alg. p. 9, 25. — Munby, Catal. pl. Alg. ed II. p. 31. — Cosson, Ind. plant. Marocc. p. 67.

E. equisetiformis Webb et Berthelot, Hist. natur. II. Canar. t. III. p. 2. p. 275.

E. Villarsii Bras, Cat. pl. Aveyron.

E. Clusii Dufour, Diagn. observ. pl. Espagne p. 445. theilweise.

E. scoparia Lange, Pug. pl. hispan. II. p. 83. — Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hisp. I. p. 24, 306. — Lange, Descr. icon. ill. pl. Hisp. t. 32. p. 19. — Loscos y Pardo, Plant. Arag. ed. II. p. 388. — Laguna, Flor. Forest. Españ. p. 120.

E. procera Visiani, Flor. Dalmat. Suppl. I. p. 44 mit Ausschluss des Cit. „*E. fragilis*. Pett., Bot. Wegw. n. 358." — Ball, Spicil. Fl. Marocc. p. 669.

E. rigida v. *Nebrodensis* Saint Lager, Catal. pl. vasc. bass. Rhône p. 687.

Var. β. **procera.**

Ramuli laevissimi; galbuli feminei semimaturi angustiores, magis elongati; semina elongato-ovata.

Verbreitungsbezirk: Östlicher Theil des gemeinsamen Gebietes.

Standorte: Griechenland: Auf Felsen der Gipfel des Malevon in Lakonien, ca. 1840 *m* (Heldreich, Hb. n° 297! 1844. Dieser Standort erscheint unter verschiedenen Namen auf den Etiketten, so als „Mons Hagios Elias jugi Malevo", als „Parnón", „m. Kronion [Παχσρια]" und „Mte. Menelai"), in der unteren Region des Ziria (Mons Cyllene) bei Zugra, und bei Pamaja im nordöstlichen Peloponnes (Orphanides, Fl. Graec. exsicc. n° 267!); auf dem Gipfel Hagios Elias des Katavothra (Öta) in Phthiotis, ca. 1740 *m* Heldreich!).

Macedonien: Ohne weitere Standortsangabe, wahrscheinlich auf der Chalkis (Friwaldsky!).

Thrakischer Chersones: Bei Renköi im Thale des Dumbrek bei Maidos, an den Dardanellen (Sintenis, It. Troj. 1883, n° 386!).

Kleinasien: In der Troas, bei den Ruinen von Troja (Hb. Flor.!, Schmidt, 1864!); am Fusse des Karmaly Dagh (bythinischer Olymp) (Noë, 1845!); am Fusse des Manissa Dagh bei Manissa (Mons Sipylus) (Balansa, Pl. d'Or. n° 358! 1854); auf Felsen bei Duden, S. von Elmaly in Lykien (1860, n° 619, Hb. Petrop.!), bei Owadschik, NO. von Elmaly (Luschan!), bei Egerdir in Pisidien (Heldreich,) n° 776, 1845!); auf Felsen des Haertu Dagh zwischen Malatia und Charput, 1250 *m*, im kataonischen Taurus (Haussknecht, It. Syr., Armen. 1865!).

Armenien: Ohne nähere Angabe, auf Felsen (Aucher Eloy, Hb. d'Or. n° 5339, 2875!), am oberen Tschorok im Bezirke Liwaneh (C. Koch!) und bei Schuragel (Tchichatchef, a. a. O.).

Kaukasus: In Georgien und Daghestan (Iberien und Albanien) an verschiedenen Orten (Eichwald, a. a. O. p. 26 als *E. monostachya*, im Hb. Fischer!, Radde!), bei Abbas tuman unweit Achalzich (Radde!), bei Tiflis (Eichwald!, C. Koch!, Radde!), auf Felsen bei Kasbek (Rehmann, 1873!); an sonnigen Orten bei Pjätigorsk im Terek-Gebiet (Owerin, a. a. O.).

Transkaukasien: Bei Helenendorf und bei Jelizawetpol, hier mit gelben Beeren (Kolenati, 1843!, 1844!); im Thale Koschadara, Prov. Nachitschewan (Szovits!). Hieher wohl auch die Standorte: bei Betschenagh, N. von Nachitschewan, und in den Vorbergen des Illangli Dagh bei Nachitschewan (vergl. Boissier und Buhse, a. a. O. unter *E. vulgaris*).

Persien: Azerbeidschan: In der Umgebung von Choi, auf Felsen häufig (Szovits, 1828!); in Felsenspalten bei War, unweit Choi (Knapp, 1884!) und auf dem Kuh Karnaru (Knapp, 1884!); im Karadagh bei Karagajah (Buhse!, vergl. Boissier u. Buhse, a. a. O. unter *E. vulgaris* v. *submonostachya*). Elbrus: zwischen Patschinar und Mandschil (Buhse, 9. III, 1848), oberhalb Patschinar, am Charson-Pass (Haussknecht, It. or. 1869!), auf Felsen zwischen Bibersin und Sengerud, am Fusse des Charson-Passes, N. von Kaswin (Buhse, 1848!), bei Pokideh im Saman-Gebirge, NO. von Kaswin (31. V. 1848, Buhse). Chorassan: zwischen Schahrud und Nischapur bei Bidescht (Bunge, 1858!) und im Gebirge zwischen Nischapur und Meschhed bis in die „alpine" Region (Bunge, It. Pers. 1858!). West-Persien: auf dem Elwend (Aucher-Eloy, n° 1875!). Farsistan: Von der oberen Dschaengael-Region bis in das Nieder-Saerhadd, nur stellenweise häufig: Auf den Vorhügeln des Kuh Tscharmekam und auf diesem selbst, bei Khane Zaenian, SW. von Schiras und auf dem Kuh i Barf bei Schiras (Stapf, 1885); auf dem Kuh i Saebs buschom und Kuh i Karabagh, S. von Schiras (Kotschy, Pl. Pers. austr. 1842!, Stapf, 1885).

Beludschistan: Bei Ziarat[1] bei Quettah (?) (22. VI. 1887, Hb. Saharanp!) und bei Stulabegt[1] (11. IV. 1888, Hb. Saharanp).

[1] Die beiden Ortenamen sind auf den Etiquetten undeutlich leserlich. Jedenfalls liegen beide Orte im nördlichen Beludschistan. „Ziarat" ist wohl nur eine corrumpirte Schreibweise von Siaret (pers.), soviel wie Wallfahrtsort, ein in Iran nicht seltener Ortsname.

Afghanistan: Ohne Angabe des Standortes, aber jedenfalls im Nordosten des Landes (Griffith, n° 4981 des Hb. of the late East Ind. Co.!); bei Bamian, am Westende des Hindukusch (Griffith, n° 1347!).

Himalaya: Balti: vom Tsumgoks am Nordfusse des Poén, gegenüber der Stadt Da am Indus bis Chorbad (Schlagintweit, n° 6064, 1856!). Lahul: Kyeling-Berg bei Kardong am oberen Chenab (Jaeschke!). Kischtwar: bei Saichu, 2750 *m* (Ellis, 1881!, n° 1199).

Hieher gehört wohl auch die *Ephedra* bei Thomson, Him. a. West. Tib. p. 343 in der Landschaft Champa am Chenab (oberhalb Kischtwar).

Literatur: Fischer et Meyer, Index X. hort. bot. Petrop. (1844) p. 45.

C. A. Meyer, Vers. Mon. Gatt. Eph. p. 91. — Endlicher, Syn. Conif. p. 262. — C. A. Meyer, Verzeichn. Kolenati Cauc. Pfl. p. 11. — Ledebour, Flor. Ross. III. p. 664. — Carrière, Trait. gén. Conif. p. 559. — Tchichatcheff, As. Min. II. p. 501. — Parlatore, Gnet. p. 358. — Oworin, Verz. Fl. Pjätigorsk. — Stapf, Beitr. z. Fl. v. Lyc. I. p. 2.

Synonyme: *E. orientalis, procerior, flagellis durioribus*, Tournefort, Coroll. p. 53.

E. monostachya C. A. Meyer, Verzeichn. Pflanz. Cauc. Casp. R. p. 40.

E. Graeca C. A. Meyer, Vers. Mon. Gatt. Eph. p. 91.

E. vulgaris Boissier u. Buhse, Aufzähl. Transcauc. Pers. Pfl. p. 204. — v. *submonostachya*, ebenda — *E.* sp., ebenda (wenigstens theilweise).

Auszuschliessen sind: *E. procera*, *α typica* und *β cernua* Regel, Descr. pl. nov. min. cogn. in Act. h. Petrop. VI. p. II p. 480. (= *E. equisetina* Bunge).

21. Ephedra equisetina. (T. III. t. XXI. f. 1—4.)

Diagnose: *Frutex habitu E. Nebrodensis, sed ramulis plerumque crassioribus glaucis. Spicae masculae solitariae vel perpaucae glomeratae, sessiles. Galbuli feminei uniflori bracteis intimis ad $^2/_3$ connatis, tubo exserto.*

Beschreibung: Frutex erectus, raro e basi vix prostrata breviter ascendens, ad 1—2 *m* altus, rarius in regione elata humillimus, ramis brevibus vel elongatis crassis, ramulis creberrime fasciculatis et pseudoverticillatis strictis. Ramuli rigidi durinsculi, internodiis 1—2 *cm* longis, $1^1/_2$—2 *mm* crassis, rarius crassioribus in nodis ramorum incrassatis inferne sparsis superne creberrime fasciculatis vel pseudoverticillatis, ispi ex nodis infimis opposite ramificati. Cortex vigens obscure viridis glaucescens vel valde glaucus, laevis vel scabriusculus, tenuiter striatus; exaridus griseo- vel fusco-cinerascens, longitudinaliter fissus, epidermate in laciniis angustis longis soluto. Rhytidoma griseum grosse subreticulatum, vix fibrosum.

Folia bina ad vaginas reducta, fere ex toto submembranacea, ad $^1/_2$ vel ultra connata; vaginae dentibus breviter triangularibus ad 2 *mm* longae, mox fuscescentes, fissae atque corrutae.

Spicae masculae solitariae vel 2—3 glomeratae sessiles secundum ramulos subaequaliter dispositae, florum paribus 2—4. Spica parva 4—5 *mm* longa, subglobosa. Bracteae rotundato-ovatae, obtusae, basi tantum vel ad $^1/_3$ connatae, tenues, anguste marginatae, $1^1/_2$—2 *mm* longae. Perianthium subrotundum bracteam superans. Columna staminalis vix vel breviter exserta. Antherae 8—6 sessiles, rarissime nonnulli brevissime stipitatae in capitulum obliquum glomeratae.

Galbuli florales feminei uniflori dispositione spicarum mascularum, subsessiles, pedunculis 1—2 *mm* longis, ovati, bractearum paribus 2 vel 3. Bracteae infimae (vel inferiorum paria bina) late ovatae vix membranaceo-marginatae, ad $^1/_3$ connatae, intimae ad $^2/_3$ connatae, tubo exserto.

Flos solitarius bracteis occultatus. Integumentum primum ovatum, obtuse tetragonum. Tubillus rectus vel saepius leviter incurvus, nunquam vero contortus, exsertus, ad 2 *mm* longus limbo ligulato brevi vel elongato, integro vel lobulato.

Galbulus maturus globosus, 6—7 *mm* longus, bracteis rubris carnosis. Semen ovatum dorso facieque obsolete rotundato-carinatum, lateraliter marginibus prominulis.

Verbreitungsgebiet: Grosser Balkan, turkestanisches Bergland und Altai und ganz Centralasien bis in das nordwestchinesische Bergland.

Standorte: Turkmenen-Gebiet: Auf dem Gipfel des grossen Balkan bei Tasch-arwat-kola (Maloma).

Turkestan: Am oberen Sarafschan, 1125—2250 *m* (Lehmann, 1841!, Fedschenko, 1880!); im Alai-tagh in der Schlucht Chodscha Tschiburgan bei Koch am Soch, S. von Kokan (Fedschenko!), um Kodschend und bei Birtsch Mullah, NO. von Taschkent (Korolkow!, A. Regel), im ganzen Karatau, so NW. von Karnak bis auf die Wasserscheide, jenseits dieser auf der Nordseite am Sulunduk, auf dem Felsengrat des Karatschokla (1550 *m*), am Karagusbache (A. Regel! a. a. O.); im Tschotkal und Talastau, so auf der Südseite des Karabura-Passes (Regel, a. a. O. S. 191), an der Südseite und an der Aischmara auf der Nordseite (A. Regel, a. a. O. S. 198, 204, 205); im Alatau, so an den Übergängen über den Turaigyr und Tschilik (Semenow), an der Almatinka, S. von Wernoje (A. Regel) und am Dschenischke (Fetissow), in dem Gebiete N. vom Ili in den Vorbergen des Dsungarischen Alatau und in diesem selbst, so bei Sarybulak, am Westende desselben bei 1290 *m* (A. Regel, 24. IV. 1879!), bei Kujankus, NO. von Iliisk (A. Regel), bei Borochudsir (Karulski!, A. Regel), bei Chorgos, am Talki und bei Bajondai, W. von Kuldscha, um Kuldscha selbst zwischen 1300 und 1900 *m*, auf dem Kysemtschek, O. vom San Jairamnor (A. Regel), am oberen Irtysch (Potanin, Semenow).

Altai: Im östlichen Theil, ohne nähere Standortsangabe (Politow!, Duhmberg!).

China: Auf trockenen Felsen bei Ta-tsin chan, Prov. Kansu, 103° Ö. L. G., 37 ½ ° N. B. (David, 1866!); an ähnlichen Standorten bei Si-wan (David, 1862) und Kalgan (Przewalski, 1871!), beide NW. von Peking.

Mongolei: Im Norden am Brunnen Urdschüm zwischen Gaotai am Edjin und Kiachta (Potanin, 1886!). — Im Süden nach einer Angabe Przewalski's in der Landschaft Zaidam und im Burchan Budda-Gebirge, W. und SW. vom Kuku-nor, im Alaschan-Gebirge am mittleren Hoangho (Przewalsky, 1883!) und in der Landschaft Ordos auf sandigen Hügeln (Potanin, 1884!).

Literatur: Bunge, in Alexandri Lehmann, Reliquiae Botan. in Mémoir d. savants étrang. t. VII. (1851) p. 501. (p. 325 des Sonderabdruckes).

Borszczow Бот. Геогр. арало-касп. кр. ан. p. 46, 167. — Walper, Annal. V. p. 802. — Trautvetter, Plant. Maloma p. 281. — A. Regel, Reisebér. 1877 p. 356, 357, 358, 360, 361, 362; 1878 p. 180, 191, 198, 204, 205. — Trautvetter, Increm. Fl. Ross. f. III. in Act. H. Petrop. IX. p. I. p. 203.

Synonyme: *E. procera* (*α typica* und *β cernua*) E. Regel, Descr. pl. nov. min. cogn. f. VII. in Act. h. Petrop. VI. p. II. p. 480. — Franchet, Plant. David. p. 284. — *E. Nebrodensis* Boissier, Fl. Or. V p. 714 in Bezug auf das Citat „*E. equisetina* Bge." und die Standorte in „Turkestan".

Tribus: **ANTISYPHILITICAE.**

Bracteae galbuli feminei maturi carnosae, anguste membranaceo-marginatae, marginibus haud productis. Flores plerumque bini.

Exc.: *In E. Nevadensi bracteae tenuiter carnosae.*

22. Ephedra Nevadensis. (T. III. t. XXIII. f. 1—6.)

Diagnose: *Bracteae galbuli feminei maturi laxae, subpatulae, tenuiter carnosae, haud ultra ⅔ connatae. Ramuli rigidi.*

Beschreibung: Frutex erectus ½ ad 1 *m* et ultra altus, ramulis rigidis, erectopatentibus vel erectis.

Ramuli rigidi, elongati, ad 20 *cm* vel ultra longi, internodiis 5—6, rarius valde abbreviati, ad 2 *cm* crassi duri in nodis inferiorum ramorum crebre pseudo-verticillatis, superne sparsi. Cortex vigens pallide glaucovirens, laevis, raro scabridiusculus, obsolete striatus; exaridus pallide fuscus, viridi-griseus vel cinerascens, tenuiter longitudinaliter fissus. Rhytidoma cinerea, subfibrosa, rimosa.

Gemmae terminales subsubulatae, acutae, vel foliis extimis divergentibus, 3—4 *mm* longis. Folia bina, anguste subulata, herbacea, 4—6 *mm* longa, basi connata commissuris membranaceis vel altius connata atque anguste membranaceo-marginata vel fere ex toto membranacea albida, alte connata. Vaginae mox fissae corrutae.

Spicae masculae solitariae vel plures conglomeratae, globoso-ovatae, $4^1/_2$—5 *mm* longae, florum paribus 3—4. Bracteae submembranaceae luteofuscescentes, rotundatae vel late ovatae transverse latiores, obtusissimae, margine hyalino, basi connatae, 2 *mm* longae. Perianthium rotundato-obovatum, bracteam superans. Columna staminalis exserta, 3 *mm* longa. Antherae 6—8, intermediae breviter stipitatae, caeterae sessiles, ad 0·5 *mm* longae.

Galbuli florales feminei biflori, rarius uniflori dispositione spicularum mascularum, sessiles vel breviter pedunculati, pedunculis $^1/_2$—1 *cm* longis solitariis vel paucis fasciculatis, bractearum paribus 2—5. Bracteae late ovatae, basi vel exteriores ad $^1/_4$ connatae, obtusae vel apiculo imposito, margine membranaceo tenuissime fimbriato.

Flores bini, rarius flos soltitarius; integumentum primum elongato-oblongum vel infra medium constrictum. Tubillus rectus vel subinenrvus, haud tortus, $1^3/_4$—2 *mm* longus, limbo ligulato, acuto, elongato.

Galbulus maturus 7—8 *mm* longus, bracteis laxis subpatulis, vix carnosis rubellis. Semina (si bina adsunt) atra, laevia, ambitu elliptica, utrinque valde convexa ideoque plus minusve divergentia vel (si semen solitarium) obtusissime tetragona, $6^1/_2$ *mm* longa.

Subvar. α. ***paucibracteata**.

Bractearum galbuli feminei paria bina a vaginulis pedunculi distincta.

Subvar. β. **pluribracteata**.

Bractearum galbuli feminei paria 3—5, sensim in vaginulas pedunculi approximatas abeuntia. = E. [illegible]

Verbreitungsgebiet: Westlicher Theil des nordamerikanischen Steppen- und Wüstengebietes von Nord-Nevada und Utah bis Mexiko und Südcalifornien.

Standorte: Utah: Bei Milford, S. vom Sevier-See, 1500 *m* (Marc. Jones, Fl. Utah, nº 1802, 1880!). — Nevada: Esmeralda Co. (wo?) (Shokley!, 1881). — Arizona: bei Clifton (Rusby!). — Californien: bei Rocksprings im Quellgebiet des Mojave River (Palmer, Fl. Calif. Ariz. etc. nº 525, 1876!), — Cushenberry Springs in der Mojave-Wüste (Parish, Pl. S. Calif. 1882, nº 1369!), in derselben Wüste ohne nähere Angabe (Pringle, Fl. Pacif. Scop. 1882!), beim Fort Mohave (Cooper; (?) bei Fort Tejon, WNW. von der Mohave-Wüste (Xantus, nº 112) und in den Bergen von Santa Inez, W. von ersterem in der Küstenzone (Brewer, nº 347). — Mexico: Nördlicher Theil, ohne nähere Angabe (Gregg, vergl. Watson, Contrib. 1879 a. a. O.).

Literatur: Watson, Contributions to American Botany in Proceed. of the Amer. Acad. of Arts a. Scienc. N. Ser. VI 1879. p. 298.
Watson, Botany in Geol. Surv. of Calif. II. (1880) p. 108. — Contrib. Am. Bot. in Proceed. Am. Ac. Arts Scienc. X. 1883. p. 157. — Coulter, Manual of Bot. Rock. Mount. p. 428.

Synonyme: *E. antisyphilitica* Watson, Bot. in King Report. Geol. Expl. forth. Par. V. 1871, p. 328. ff. a. p. XXXIII pl. XXXIX. f. 1—16.

Die Subvarietät *pluribracteatata* kenne ich nur von den Rocksprings, wo sie zusammen mit der Subvarietät *paucibracteata* vorkommt. Den Namen *pluribracteata* entnehme ich der Palmer'schen Etikette.

23. Ephedra antisyphilitica. (T. III. t. XXIV. f. 1—8.)

Diagnose: *Antherae stipitatae, raro una vel altera sessiles. Bracteae galbuli feminei maturi carnosae, arcte imbricatae, ad $^1/_3$—$^1/_2$ rarius ultra connatae.*

Beschreibung: Frutex erectus ad 2—$2^1/_2$ *m* altus, ramis rigidis vel in arbustis scandens et tunc ramulis flexuosis intricatis vel propendentibus, interdum valde elongatis.

Ramuli rigidi, duri, breves, internodiis plerumque 3, infero saepe elongato aut flexuosi, minus duri, ad 15 *cm* longi, internodiis 7—9, infra pseudoverticillati, superne oppositi vel sparsi. Cortex pallide virens, saepe glaucescens, scaber vel sublaevis, striatus; exaridus cinerascens, vel subfuscus.

Gemmae terminales breviter conicae, acutae, 1—$2^1/_2$ *mm* longae.

Folia bina, ad vaginas fere ex toto membranaceas reducta, basi tantum vel breviter connata, $1^1/_2$—3 *mm* longa; vaginae dentibus ovatis rarius subulatim productis, mox fissae et corrutae.

Spicae masculae solitariae vel 2—3 vel multae conglomeratae, glomeruli ad $1^1/_2$ *cm* lati, sessiles vel subsessiles, breviter ellipsoideae vel ovatae, 5—6 *mm* longae, florum paribus 4—8. Bracteae pallide rufescentes, saepe glaucescentes, late obovatae obtusae, margine albido hyalino, 2—$2^1/_2$ *mm* longae, ad medium connatae. Perianthium obovatum, bracteam superans. Columna staminalis longiuscule exserta, 3—4 *mm* longa. Antherae 4—7, brevius vel longius stipitatae, rarius una alterave sessilis, 0·4—0·5 *mm* longae.

Galbuli florales feminei plerumque solitarii, pedunculis 3—5 *mm* longis suffulti, bractearum paribus 2—3. Bracteae infimae $^1/_3$—$^1/_4$ intimarum aequantes, intermediae tubum paris intimi subsuperantes, quod ad $^1/_3$—$^1/_2$, rarius ultra connatum lobis ovatis obtusis, anguste membranaceo-marginatis, interdum minutissime fimbriatis.

Flores bini, oblongi. Tubillus rectus vel subincurvus, sed non tortus, ad 2 *mm* longus limbo ligulato.

Galbulus maturus globosus, 8 *mm* longus, bracteis valde carnosis, rubris. Semina exserta, nigra, oblongo-ovata, trigona, facie plana, 7—$7^1/_2$ *mm* longa.

Verbreitungsgebiet: Nordöstliches Mexiko, Texas und Neu-Mexiko.

Standorte: Mexiko: Durango: zwischen Mapimi und Guajaquila (Gregg, n° 1882 u. 1883, nach Torrey, Bot. Bound. Surv. p. 207). — San Luis Potosi, ohne nähere Standortsangabe (Schaffner, 1879, n° 279!). — Coahuila: bei Saltillo (Palmer, Mex. flor. 1249, 1880!), im Rancouado-Pass (Thumber, nach Torrey, Bot. Bound. Surv. p. 207); bei Juraz (Palmer, Mex. flor. 1290, 1880). — Chihuahua: am Bachimbo Cañon, W. von der Stadt Chihuahua, in Sträuchern bis 2 *m* hoch kletternd (Pringle, n° 134, 1885!).

Vereinigte Staaten: Texas: In dem Gebiete zwischen Nueces River und Rio Grande und an diesem aufwärts bis Neu-Mexiko, so speciell zwischen Bejar und Laredo (Berlandier, n° 1590, 1828!), bei Laredo selbst (Palmer, Flor. S. W. Texas, n° 1292, 1291, 1880!), am Eagle-Pass und bei Frontera (nach Torrey, Bot. Bound. Surv. p. 207); auf Hügeln zwischen dem Canadian- und dem Pecos River und am Williams Fork (Torrey, Descr. of the Gen. Bot. Coll. in Rep. of Expl. a. Surv. fr. the Miss. R. to the Pac. Oc. Vol. IV. p. 140. 1858); bei Southerlandsprings, ca. 98° W. L., 29° 25′ N. B. (Palmer, 1880, n° 1292!). Neu-Mexiko: Im Thale des Rio Grande unterhalb Donana (Mexic. Bound. Surv. n° 1388!).

Hieher auch ein Exemplar aus dem Florentiner Herbar mit der Etikette „*E. occidentalis* Torrey — Texas".

Porter führt *E. antisyphilitica* auch aus Wyoming an (Catal. pl. p. 482), und zwar als von Hayden im August bis September gesammelt. Hayden bereiste in dieser Zeit die südliche Hälfte des Territoriums von Fort Russel bis Fost Bridge.

Literatur: Berlandier, in C. A. Meyer, Versuch e. Monogr. Gatt. Eph. p. 101. (1846)).

Endlicher, Syn. Conif. p. 263. — Carrière, Trait. gén. Conif. p. 560, éd. II. p. 777. — Parlatore, Gnet. p. 354. — Watson, Contrib. Bot. 1879 p. 299. — Contrib. Bot 1883. p. 157. — Rusby, Not. on the trees of the S. W. in Bull Torr. Bot. Club. IX. 1882.

Synonyme: *E. pedunculata* Engelmann, in Watson, Contr. Bot. 1883. p. 157. — Réverchon, Bot. Excurs. in Texas, Gartenflora XXXV. p. 640.

24. Ephedra Americana. (T. III. t. XXV. f. 1—9; t. XXVI. f. 1—6.)

Diagnose: *Frutex habitu valde vario, ramulis plerumque strictis firmis crassiusculis. Antherae sessiles, arcte glomeratae. Galbuli bracteae arcte imbricatae, demum valde carnosae, cum paucae adsunt, ad $^1/_3$—$^1/_2$, cum plures, tum intimae ad $^2/_3$—$^3/_4$ connatae.*

Beschreibung: Frutex dioicus, rarius monoicus, habitu atque altitudine valde vario: nunc (in Andium jugorum summis) humillimus, solo prostratus, habitu *E. Gerardianae* var. *Wallichii*, nunc erectus, $^1/_2$—2 *m* altus habitu Spartii, interdum quoque arborescens, 3—4 *m* altus, ramulis arcuato-dependentibus (instar Salicis Babylonicae), rarius solo longe prostratus vel e locis editis propendens.

Ramuli longitudine varia, valde abbreviati ($1^1/_4$—3 *cm*) aut elongati, plerumque vero non ultra 7—8 *cm* longi, internodiis 3—9, stricti, rigidi, duri, crassiusculi nec non ascendentes vel propendentes et subflexuosi,

in nodis inferioribus saepe crebre pseudoverticillati vel fasciculati, superne oppositi vel sparsi. Cortex vigens viridis vel fusco-virens, interdum glaucescens (in exsiccatis saepe nigrescens), scaber vel sublaevis, distincte striatus; exaridus rufo-fuscens, subnitidus, grosse fissus. Rhytidoma fusco-cinereum subreticulato-rimosum.

Gemmae terminales minimae (1 *mm* longae) ovatae, basi constrictae aut subulato-elongatae (ad 4 *mm*).

Folia bina ad vaginas brevissimas subherbaceas reducta vel elongata (ad 10 *mm*), magis minusve alte connata; vaginae dentibus late triangularibus vel e basi lanceolata subulatis et herbaceis, mox fissae, squamis diu persistentibus, fuscis, patulis vel recurvis.

Spicae masculae solitariae vel paucae glomeratae, sessiles aut glomeruli breviter vel longiuscule pedunculati. Spica globosa vel ovata, 3—6 *mm* longa, florum paribus 2—10. Bracteae late ovatae, obtusae, basi tantum vel ad $^1/_2$ connatae, fuscescentes, membranaceo-marginatae, $1^1/_2$—$2^1/_2$ *mm* longae. Perianthium obovatum bracteam aequans vel paulo superans. Columna staminalis breviter vel longiuscule exserta. Antherae 4—6, sessiles in capitulum arcte glomeratae, 0·5—0·6 *mm* longae.

Galbuli florales feminei dispositione spicarum mascularum, sed magis sparsi, bractearum paribus 2—6. Bracteae cum paucae adsunt, ad $^1/_4$—$^1/_3$ connatae, cum plures, tunc intimum par ad $^2/_3$—$^3/_4$ connatum, lobis late ovatis vel rotundatis, obtusis, anguste membranaceo-marginatis.

Flores bini aut flos solitarius interdum alterius rudimento stipato. Tubillus rectus, 1—2 *mm* longus, exsertus, limbo brevissimo lobulato vel truncato.

Galbulus maturus globosus, 5—8 *mm* longus, bracteis valde carnosis, rubris, rarius albis. Semina breviter exserta vel inclusa, ambitu ovata vel elliptica, tenuiter striata, brunnea, opaca, utrinque convexa vel (cum duo adsunt) facie plana.

Verbreitungsgebiet: Südamerikanische Anden von Ecuador bis Patagonien und argentinische Sierren bis an die atlantische Küste.

Literatur: Humboldt et Bonpland in Willdenow, Species plantarum t. IV. p. II. p. 860. (1805).
Humboldt, Bonpland et Kunth, Nov. gen. spec. plant. t. II. p. 2. — Richard, De Conif. et Cyc. p. 31. t. 29. — Bertero, Liste Chil. Pfl. S. 46. — Meyen, Reise I, S. 300, 306, 313, II. S. 12. — Walpers in Meyen, Observ. bot. p. 421. — Tulasne, Gnet. Amer. Austr. p. 122. et Gnet. in Martius, Fl. Bras. f. 35. p. 406.

Var. α. *Humboldtii.

Folia bina ad vaginas reducta, 4—10 *mm* longa, ad $^1/_2$ vel ultra connata, commissuris angustis membranaceis exceptis mox indurata, subcoriacea, fusca, vaginae dentibus e basi lanceolata subulatis vel breviter triangularibus, deinde fissa, squamis diu persistentibus, patulis vel recurvis.

Bractearum galbuli feminei paria vaginulis pedunculi in eas sensim abeuntibus additis 6—7. Galbulus ideo magis elongatus.

Verbreitungsbezirk: Anden von Ecuador, Peru, Bolivia und Argentinien und östliche Sierren von Argentinien bis an den Rio Negro, im Norden auf die höheren Lagen beschränkt, im Süden bis an die Küste herab.

Standorte: Ecuador: Auf wüsten Stellen am Guallabamba und auf Anhöhen der Provinz Quito, bei 2400 *m* (Humboldt und Bonpland!).

Peru: Prov. Chachapoyas (Mathews 1838), Prov. Huanaco (Ruiz!); ohne nähere Angabe (Pavon! Dombey!); bei Chinchiu (wo?) (Pavon!) — hieher, wenn nicht zu v. *rupestris* auch ein steriles, männliches, kümmerliches Exemplar von dem Passe Altos de Toledo zwischen Arequipa und Puno, 4900 *m* (Meyen!).

Bolivia: Zwischen Paquerani und San Pedro bei Sorata, an Zäunen, bei 2600 *m* (Mandon, nº 1125, 1858!); bei La Paz, bei 3000 *m* und darüber; bei Oruro, 165 *km* S. von La Paz, und bei Potosi, selten bis zur Schneegrenze aufsteigend, bis 4750 *m*; vorzüglich im Grus der Torrente und auf sonnigen, felsigen Gehängen (Pentland, nº 25; Orbigny 1516, 1519; Weddell, 3907, 4173, nach Tulasne, a. a. O.)

Argentinien: Jujuy: bei Maimara (nº 788, Lorentz und Hieronymus, 14. 5. 1873!) und in der Puna von San José de Tilcara (nº 710, Lorentz und Hieronymus, 15. 5. 1873!), in der Quebrada honela

(n° 799, Lorentz und Hieronymus, 26. 5. 1873!). — Catamarca (vergl. Grisebach und Hieronymus a. a. O.). Cordoba: auf der Sierra Cordoba (Schickendanz!) und bei Santiago am Fusse der Sierra Achala, auf Felsen (Hieronymus, 6. 1. 1876!). — Prov. Rioja: auf der Cuesta de Rioja, gemein (Schickendanz, 1872!). — Terr. de la Pampa: am unteren Rio Negro (Berg, 1874!).

Synonyme: *E. Americana* sens. strict. Endlicher, Syn. Conif. p. 254. — Carrière, Trait. Gén. Conif. p. 518; éd. II. p. 766. — Parlatore, Gnet. p. 354, mit Ausschluss des Standortes auf dem Antisana und des Citates *E. rupestris* Benth. — Miers, Contrib. Bot. II. p. 170. Pl. 78, A. — *E. Andina*, Parlatore, Gnet. p. 353, in Bezug auf die Standorte in Peru. — Grisebach, Symb. fl. Argent. p. 280. — Hieronymus, Plant. diaphor. p. 466.

Var. β. **Andina.**

Folia magis herbacea, minus alte connata, saepe basi tantum vaginantia et commissura excepta tota herbacea, pallide viridia, subulata, ad 10 *mm* longa, mox siccata et fracta. (Formae transitoriae ad varietatem α foliis abbreviatis magis induratis et altius connatis speciem *E. monticolam* Miers praebent.) Bractearum galbuli feminei paria 3, a vaginulis pedunculi distincti. Pseudobaccae interdum albae.

Verbreitungsbezirk: Anden von Chile bis zum 41° S. B.

Standorte: Bei Coquimbo (Harvey, nach Miers a. a. O.); von der Cordillera von Limari (Philippi!) über Quillota am Limari-Flusse (Bertero, 1829!, Philippi!) bis Concon an dessen Mündung (Poeppig, 1827!) herab; bei Valparaiso (Wawra, Erdumsegl. S. M. Freg. „Donau", n° 2799!, 2844!) auf dem Cumbre-Passe (zwischen Quillota und Mendoza) (Hb. palat. Vind., 1825!, wahrscheinlich von Poeppig!); bei Santiago von 600—2200 *m* (Philippi, Pl. Chil. ed. Hohenack. 726!), bei Melipilla am Maipo, WSW. von Santiago (Philippi!), in der Cordillera von San Fernando, von 1000—1300 *m* (Meyen, 1833!); im Cajon de los Cipreses und auf dem Leña-Pass, an der argentinischen Grenze, ca. 34° 30′ S. B. (Güssfeldt, XII. 1882, I. 1883); in den Cordilleren von Maule (Germain, 1855!), von Chillon, von 1900—2200 *m* (Philippi!), von Colchagua und Antuco (Poeppig, 1828!) und an der argentinischen Grenze in der Pampa de Patagonia, O. von Valdivia (nach Philippi in Cox, Viaje a. a. O.): von verschiedenen nicht näher bezeichneten Punkten (Poeppig!, Cuning!, Gay!, Bridges, 1210!).

Literatur: Poeppig, Schedulae ad plantas exsiccatas e Chile australi andinensi und in C. A. Meyer, Vers. Mon. Gatt. Eph. p. 78 (1846) als Art.

Endlicher, Syn. Conif. p. 255. — Carrière, Trait. Gén. Conif. p. 549, éd. II. p. 767. — Philippi, Cat. plant. recoj. in Cox Viaje a Patag. p. 459. — Parlatore, Gnet. p. 353, in Bezug auf die chilenischen Standorte und die dazu gehörigen Citate. — Miers, Contrib. Bot. II. p. 167. t. 76. *B.* — Philippi, Cat. plant. Chil. 1881. p. 269.

Synonyme: *E. bracteata* Miers, Trav. Chile and La Plata II. p. 531; Contrib. Bot. II. p. 165, Pl. 75. *B.*
E. Chilensis Miers, Contrib. Bot. II. p. 164. t. 75. *A.*
E. monticola Miers, Contrib. Bot. II. p. 166. t. 76. *A.* — Philippi, Cat. plant. Chil. p. 269

Var. γ. **rupestris.**

Fruticulus nanus humillimus, solo prostratus, partibus omnibus abbreviatis, inflorescentiis depauperatis. Gemmae basi saepe valde constrictae. Vaginarum dentes late triangulares, breves. Spicae masculae solitariae, sessiles, vix 3 *mm* longae, florum paribus 2 vel 3; antherae 4, quarum una saepe degenera. Galbuli florales interdum in basi pseudoverticillorum pedunculo brevissimo insidentes, bractearum paribus 3; bracteae ad $^{1}/_{3}$—$^{1}/_{4}$ connatae, intimae flores et in galbulo maturo plerumque semina quoque obtegentes.

Verbreitungsbezirk: Höchste Theile der Anden von Ecuador bis Argentinien.

Standorte: Ecuador: Zwischen Felsen und an sandigen Stellen nahe der Grenze des ewigen Schnees, bis 5000 *m*, auf dem Antisana (Fr. Hall!, Hartweg, n° 1394!), auf dem Mte. Pelzhua bei 3700 *m* (Jamesson), auf dem Cotopaxi, in derselben Höhe (Jamesson, vergl. Miers a. a. O.).

Peru: Bei Chicla in den Anden von Lima (Ball a. a. O.); auf sandigen Stellen um den See von Titicaca bis zu 3950 *m* und auf den Gipfeln der Anden von Tacora in der Prov. Tacora bei 3700 *m* (Weddell, n° 1394, nach Weddell und Tulasne a. a. O.).

Bolivia: Auf Felsen des Amasuyos bei Achacacha (Hachacachi), O. vom See von Titicaca bei 3925 *m* (Mandon, Flor. And. Boliv. nº 1124!).

Argentinien: Tucuman: in der Sierra Tucuman (Hieronymus, Fl. Arg. nº 699!). — Cordoba: Auf der Sierra Achata (Hieronymus, Fl. Arg. 1878! als *E. Americana* ausgegeben.

Literatur: Bentham, Plantae Hartwegianae p. 253. (1839—1857) als Art.

Endlicher, Syn. Conif. p. 255. (1847). — Carrière, Trait. gén. d. Conif. p. 548, éd. II. p. 767. — Miers, Contrib. Bot. II. p. 171. — Hieronymus, Plant. diaphor. p. 466.

Synonyme: *E. Americana* v. *rupestris* Ball, Fl. peruv. And. p. 56.

E. humilis Weddel, Add. à la fl. Am. Sud. p. 251. (p. 77 des Sonderabdr.). — Carrière, Trait. gén. d. Conif. p. 557, éd. II. p. 774. — Tulasne, Gnet. Amer. Austr. p. 124. und Martius, Fl. Bras. fasc. 3. p. 407.

E. Andina v. *β. ?humilis* Parlatore, Gnet. p. 353.

Diese merkwürdig variable Art, ein Seitenstück zu *E. fragilis*, wurde von Miers in eine grössere Anzahl von Arten zersplittert, die kaum als Subvarietäten aufrecht zu halten sind. Parlatore hat dies bereits erkannt und sie mit Recht vereinigt. Ich glaubte noch einen Schritt weiter gehen und auch *E. Andina* und *E. rupestris* mit *E. Americana* vereinigen zu sollen. Die Trennung der beiden ersten Arten erfolgte ursprünglich wohl auf Grund des Habitus. C. A. Meyer und nach ihm Parlatore legten dagegen mehr Gewicht auf die Geschlechtervertheilung. *E. Americana* sollte monöcisch, *E. Andina* diöcisch sein. Allein dieser Unterschied greift hier ebenso wenig durch, wie bei *E. foliata* und ihren Varietäten. Die Differenzen reduciren sich aber dann lediglich auf die mehr krautige oder trockenhäutige bis lederige Entwicklung der Blätter und die Häufung oder Lockerung der den weiblichen Blüthen vorausgehenden Hochblätter. Irgend welche scharfe Grenzen existiren aber auch nach dieser Seite nicht. Anderseits sollte sich *E. rupestris* durch ihren zwergigen Wuchs, vor allem aber durch die die Blüthen und später auch die Samen ganz umschliessenden Bracten von *E. Americana* und *E. Andina* unterscheiden. Auch ich neigte mich lange dieser Auffassung zu, bis ich vor Kurzem eine Anzahl Exemplare sah, welche beide Fruchtformen, d. h. Früchte mit eingeschlossenen und solche mit deutlich vorragenden Samen, an einem und demselben Individuum zeigten und sich auch in der Tracht als Zwischenformen zwischen der typischen *E. rupestris* und den kleinen Formen der *E. Andina*, wie sie auf den chilenischen Hoch-Anden vorkommen, erwiesen. Damit war jede einigermassen scharfe Grenze zwischen den drei alten Arten verschwunden und es liess sich nur mehr soviel erkennen, dass sich die zahlreichen Formen der nun erweiterten Art *E. Americana* in drei untereinander mannigfach verknüpfte Reihen gruppiren, von welchen die eine, relativ einförmige, die höchsten Theile der Anden von Ecuador bis Argentinien, die zweite, ebenfalls noch formenarme, die sich unmittelbar daran schliessenden, etwas niederen Lagen desselben Gebirgssystems und die trockeneren Sierren Argentiniens und die dritte endlich, die formenreichste, die feuchteren chilenischen Anden bewohnt und den Thälern derselben folgend bis an die Küste herabsteigt. Diesen Reihen entsprechen in derselben Folge die Varietäten: *rupestris*, *Humboldtii* und *Andina*. Tracht und Blattentwicklung stehen in den einzelnen Fällen zumeist in einer einfachen und klaren Beziehung zu den jedesmaligen klimatischen Verhältnissen.

25. *Ephedra gracilis. (T. III. t. XXVII. f. 1, 2; t. XXXI. f. 2.)

Diagnose: *Folia setacea ad 1·7 cm longa. Galbuli bracteis binis laxe imbricatis basi tantum vel ad $^1/_3$ connatis. Ramuli graciles.*

Beschreibung: Frutex erectus vel e basi prostrata ascendens, $^1/_2$ *m* altus(?).

Ramuli durinsculi, tenues, 1 *mm* crassi, oppositi, rarius unus alterve basi ramulum lateralem edens, internodiis plerumque 5—7, intermediis $2^1/_2$—$3^1/_2$ *cm* longis. Cortex luteovirens, scabriusculus, tenuissime striatus.

Gemmae terminales elongatae, subuliformes, foliis exterioribus demum divergentibus.

Folia setacea ad 17 *mm* longa, herbacea, tenuia, basi ad $1^1/_2$—2 *mm* connata in commissuris late et tenuiter membranacea. Vaginae demum fissae laminis destitutis diu persistentes.

Spicae masculae ignotae.

Galbuli florales biflori pedunculati, pedunculis unum internodium elongatum, alterum obliteratum amplectentibus oppositis vel paucis pseudoverticillatis, ad $1^1/_2$ *cm* longis, bractearum paribus binis. Bracteae exteriores basi tantum, interiores ad $^1/_2$ connatae obtuse ovatae, latiuscule marginatae, in galbulo semimaturo laxe imbricatis. Tubillus ignotus.

Galbulus maturus ignotus. Semina matura ovata obtusa trigona apice divergentia.

Verbreitungsgebiet: Anden von Chile.

Standorte: Prov. Aconcagua; Prov. Coquimbo: Berge von Dona Ana, ca. 70° W. L. G., 29° S. B.; Prov. Atacama: Im Thale von Carcizal (!).

Literatur: Keine. — Der Name rührt von Philippi her, welcher mir Zweige der Art nebst einigen Bemerkungen über ihre Verbreitung eingesendet hatte.

E. gracilis hat unter allen Arten die dünnsten Zweige, die im Übrigen aber nichts weniger als zart und krantig, vielmehr verhältnissmässig ebenso fest gebaut sind, wie jene von *E. America.* Auffallend ist, wenigstens an den Stücken, die ich sah, die ärmliche Verzweigung, indem nur selten die in den Basalscheiden angelegten Knospen austreiben. Von *E. Americana* unterscheidet sich diese Art ausserdem noch durch die tiefgetheilten lockeren Deckscheiden, welche allem Anscheine nach nur dünnfleischig werden, wie die Brakteen der *E. Nevadensis.*

26. Ephedra Tweediana. (T. III. t. XXIX. f. 1—6.)

Diagnose: *Frutex subscandens, ramis flexuosis. Antherae 6—8. Bracteae galbuli feminei ad medium vel ultra connatae. Tubillus limbo brevissime ligulato vel subtruncato.*

Beschreibung: Frutex in arbustis subscandens ramulis intricatis flexuosis vel fulcro suo impositis et propendentibus.

Ramuli elongati (ad 35 *cm*), internodiis ad 15, 4—5 *cm* longis, aequaliter incurvi vel inaequaliter huc illuc curvati, duriusculi, oppositi vel in pseudoverticillis depauperatis, rarius crebris. Cortex vigens pallide viridis, saepe glaucescens, laevis, tenuiter, sed distincte striatus; exaridus grisens vel pallide fuscus, deinde tenuiter fissus. Rhytidoma fuscum, grosse rimosum.

Gemmae terminales breves (2 *mm* longae), conico-subulatae, acutae.

Folia bina ad vaginas reducta, ad $^1/_2$ connata, ad 2 *mm* longa, parte dorsali angusta primo herbacea excepta tenuiter membranacea; vaginae dentibus triangularibus, acutis, interdum breviter subulatis, mox fissae et fractae.

Spicae masculae solitariae vel dense glomeratae, sessiles, secundum ramulos et ad eorum basin dispositae. Spica parva, vix 4 *mm* longa, globosa, florum paribus 6—8. Bracteae ovatae ad $^1/_2$ connatae, obtusae, vix 2 *mm* longae. Perianthium late obovatum basi cuneata, bracteam subaequans. Columna staminalis vix exserta. Antherae 6—8, sessiles in capitulum coarctatae, 0·5 *mm* longae.

Galbuli feminei florales biflori dispositione spicarum mascularum. Galbulus bractearum paribus 3, raro 4; hae sensim in vaginulas 3—2 pedunculi abbreviati valde approximatas abeuntia. Bractearum par infimum dimidium intimi aequans, basi tantum vel ut hoc ad $^1/_3$ connatum; bracteae omnes late ovatae obtusae vel obtusissimae margine angusto hyalino.

Flores bini, elongato-oblongi, facie plana. Tubillus vix 2 *mm* longus rectus exsertus limbo brevissimo vel oblique truncato, lobulato.

Galbulus maturus globosus 7 *mm* longus, bracteis rubris carnosis. Semina exserta elongato-ovata dorso valde convexa, facie plana, faciebus arcte approximatis.

Verbreitungsgebiet: Küste von Urugay und Argentinien und den Flüssen folgend weit landein bis an den Fuss der Anden.

Standorte: Urugay: Prov. Montevideo (Gaudichaud, 1839!, Berg, 1880!).

Argentinien: Bei Buenos Ayres (Bonpland!), bei Concepcion del Uruguay in der Prov. Entrerios, mit *E. triandra*, und auch als diese ausgegeben (Lorentz, Fl. Entrer. 1877!); in der Prov. Catamarca in der Quebrada da Talas (Lorentz!, Fl. Argent., als *E. triandra*), bei Chacrarita de los Padres (Hieronymus, Fl. Arg. n° 437!); in der Prov. Rioja (vergl. Hieronymus, Pl. diaphor., a. a. O.); in den Barrancas des Rio Primero in der Prov. Cordoba (Hieronymus, Fl. Argent. 1877! als *E. triandra* ausgegeben). — Bei Bahia Blanca an der Küste (Tweedie!), am unteren Rio Negro (Hieronymus, Sert. Patag. a. a. O.), zwischen Algarobo Clavado und dem Rio Colorado (Niederlein, 1879!).

Literatur: C. A. Meyer, Versuch e. Monogr. Gatt. Ephedra p. 96. VII. f. 9. (1846).

Endlicher, Syn. Conif. p. 254. — Carrièrre, Trait. gén. Conif. p. 547. ed. II. p. 767. — Parlatore, Gnet. p. 354. — Tulasne, Ann. nat. sc. S. III. t. X. p. 124; in Martius Fl. Bras. f. 35. p. 408. — Miers, Contr. Bot. II. p. 172. Pl. 78, B. — Grisebach, Symb. Fl. Arg. p. 280. — Hieronymus, Sertum Patag. p. 372. — Plant. diaphor. p. 466.

Synonym: *E. scandens* Miers, Contrib. Bot. II. p. 173, Pl. 79 *A*.

27. Ephedra triandra. (T. III. t. XXX. f. 1—7.)

Diagnose: *Frutex subscandens erectus, raro arborescens. Spicae masculae ob bracteas exacte decussatas tetragonae; antherae ternae. Tubillus rectus vel plus minusve tortus.*

Beschreibung: Frutex subscandens, rarius erectus vel arborescens trunco 3 *dm* crasso (Lorentz a. a. O.), ramis arcuatis vel anfractis, interdum rectis.

Ramuli flexuosi vel rigidiusculi, duriusculi, elongati, virgati vel flagelliformes et propendentes vel huc illuc flexi, ad 3 *dm* longi, internodiis 9—10, ad 2 *mm* crassi, plerumque vero tenuiores. Cortex vigens pallide viridis, laevis vel raro scabriusculus, tenuissime striatus; exaridus griseus vel subfuscus. Rhytidoma fuscocinereum grosse rimosum squamis angustis longis solutum.

Gemmae terminales brevissimae, vix 2 *mm* longae, subulatae, acutissimae.

Folia bina, ad vaginas reducta, praeter striam dorsalem virentem tenuiter membranacea 3 *mm* longa, ad $^1/_2$ connata; vaginae dentibus e basi lanceolata subulatis, mox fissae, plerumque diu persistentes.

Spicae masculae solitariae, rarius paucae glomeratae in nodis ramulorum intermediis. Spica oblongo-ovata, obtuse tetragona, 5 *mm* longa, florum paribus 6—8. Bracteae luteovirentes ovatae, acutae, vix 2 *mm* longae, basi ima tantum connatae margine angusto membranaceo. Perianthium oblongo-obovatum, bracteam subsuperans. Columna staminalis vix exserta. Antherae 3 sessiles.

Galbuli florales feminei biflori solitarii, subsessiles vel pedunculati, pedunculis ad 1 *cm* longis solitariis vel paucis fasciculatis, bractearum paribus 3—4. Infimae $^1/_2$ intimi paris aequantes, omnes ad $^1/_4$ vel paulo ultra connatae, late ovatae, apice breviter apiculatae, anguste membranaceo-marginatae.

Flores bini, elongato-oblongi. Tubillus rectus vel plus minusve tortus limbo elongato ligulato, plerumque integro.

Galbulus maturus globosus, 9 *mm* longus, bracteis rubris tenuiter carnosis. Semina exserta atrofusca, ambitu ovata, 6—8 *mm* longa, dorso convexa, facie plana.

Verbreitungsgebiet: Südliches Brasilien, Uruguay und Argentinien bis an den Rio Santa Cruz.

Standorte: Brasilien: Prov. Rio Grande do Sul (Sellow, 817!, 1017!).

Uruguay: Am Rio Negro (Sellow!).

Argentinien: Prov. Entrerios, im Uferwalde des Cupalen bei Concepcion del Uruguay, zwischen anderen Büschen schlingend oder kleine halbmannshohe Dickichte bildend (Lorentz, Fl. Entrer. 1877! 1878!; Fl. Urug. n° 215, 1875!, n° 855, 1876!). — Prov. Catamarca: ohne nähere Bezeichnung (Hieronymus, Fl. Argent. n° 437!,); häufig am Fuerte de Andalgala (Lorentz, 13/1, 1872!). — Prov. Cordoba: ohne nähere Angabe (Lorentz!, Hieronymus, Fl. Argent. n° 144!). — In der Sierra Pampeanas Lorentz, Pl. argent. 1881, n° 209!). — Auf der Insel De Leones an der Mündung des Rio Santa Cruz (F. Berg, 1884!).

Literatur: Tulasne, Ephedrae Austro Americanae in Annal. d. scienc. nat. IV. Ser. X. p. 125. (1858) et in Martius Flora Brasil. fasc. 35. p. 406. t. CVII. (1863).

Parlatore, Gnet. p. 354. — Grisebach, Plant. Lorentz. p. 198. — Lorentz, Veget. Verh. d. arg. Rep. p. 110. — Grisebach, Symbolae ad Fl. Argent. p. 281. — Hieronymus, Plant. diaphor. p. 466.

28. Ephedra ochreata. (T. III. T. XXVIII. f. 1, 2.)

Diagnose: *Frutex foliis ad vaginas superne infundibiliformiter ampliatas reductis. Rami crassiusculi.*

Beschreibung: Frutex erectus (?) vel prostratus, ramulis crassiusculis, rigidis, erectis vel ascendentibus.

Ramuli rigidi, ad $2^1/_2$ *mm* crassi, ad 15 *cm* et ultra longi, internodiis 5—6, sparsi, oppositi vel 3—4 pseudoverticillati.

Gemmae terminales subulatae, acutissimae, 5—8 *cm* longae, foliis extimis apice interdum divergentibus.

Folia terna ad vaginas reducta praeter partem dorsalem primo herbaceam, deinde induratam membranacea, 7—10 *mm* longa, ad $^2/_3$—$^4/_5$ connata; vaginae superne infundibuliformiter ampliatae dentibus e basi triangulari lanceolatis vel subulatis, acutis subpungentibus, demum fissae, squamis induratis recurvis diu persistentibus.

Spicae masculae solitariae vel paucae arcte glomeratae, sessiles in nodis ramulorum. Spica globoso-ovata, florum verticillis ternatis 5—7. Bracteae rhombico-ovatae obtusae vel subacutae ad medium connatae, pallide brunneae, vix membranaceo-marginatae, 2 *mm* longae. Perianthium late obovato-cuneatum, bracteam vix superans. Columna staminalis perianthium aequans. Antherae plerumque 5, sessiles in capitulum conglomeratae.

Galbuli floriferi feminei solitarii, 2—4 pseudoverticillati vel fasciculati dispositione spicarum mascularum, pedunculis brevibus suffulti, bractearum paribus circa 5. Bracteae sursum sensim accrescentes, subcoriaceae anguste vel inconspicue membranaceo-marginatae.

Flores bini. Tubillus breviter exsertus limbo lacerato.

Galbulus maturus ignotus; semimaturus seminibus ovatis, trigonis, obtusis, exsertis.

Verbreitungsgebiet: Argentinische Cordilleren und Sierren vom Staate Rioja süd- und südostwärts bis in die patagonischen Pampas und an die atlantische Küste.

Standorte: In den Staaten Rioja (vergl. Hieronymus, Pl. diaph.), San Juan (Echegaray, vergl. Hieronymus, Sert. San Juan. p. 69), Mendoza (Miers, vergl. auch Hieronymus, Pl. diaph.), in der Pampa am Rio Diamante, hier sehr häufig und charakteristisch (Güssfeldt, 1883!), und in der Cordillere am Rio Negro, einem Zuflusse des Rio Diamante, (Güssfeldt, 1883!). An der Mündung des Rio Negro de Patagones, ca. 41° S. B. (Berg!); im Staate Buenos Ayres in der Pampa am Rio Sauce Chico (Niederlein, 1879!) und an der Bahia Blanca (Darwin), an der Bahia San Antonio (King, nach Miers a. a. O.)

Literatur: Miers, Contrib. Bot. II. p. 169. Pl. 77 *A*.
Hieronymus, Sert. San Juan. p. 69. — Sert. Patagon. p. 372. — Pl. diaph. p. 466.

Unvollständig bekannte Arten:

29. Ephedra lomatolepis. (T. I. t. II. f. 1—7.)

Diagnose: *Alae bractearum galbuli semimaturi angustae, lateraliter vix productae quam pars dorsalis incrassata late oblonga utraque angustior vel eam aequans, semina ovata in collum non attenuata, ad 5 mm longa. Tubillus tortus.*

Beschreibung: Frutex dioicus erectus vel suberectus vel ascendens, ad 0·5 *m* altus, a basi ramosus.

Ramuli rigidi, duriusculi, ad 2 *mm* crassi, teretes, internodiis elongatis, intermediis ad 6 *cm* longis, plerumque plures vel multi in pseudoverticillis, in nodis superioribus oppositi. Cortex vigens virens, laevis vel scabriusculus, primo interdum subviscidus, tenuiter striatus; exaridus pallide fuscus demum fibroso-fissus. Rhytidoma fuscum rimosum.

Folia bina vel terna, ad vaginas reducta, ad 3·5 *mm* longa, ad $^1/_2$—$^3/_4$ connata, dorso herbacea, viridia, in commissuris anguste membranacea, albida; vaginae dentibus triangularibus acutis, mox siccae, fissae, demum corrutae. Vaginae ramulorum infimae interdum elongatae, ad 4—5 *mm*, dentibus brevissimis, deinde in squamas induratas lanceolatas, patulas vel recurvas fissae, demum etiam corrutae.

Spicae masculae ignotae.

Galbuli florales solitarii vel fasciculati, sessiles vel pedunculati, pedunculis valde inaequalibus ad 6 *cm* longis, vel 2—4 in pedunculi brevis vel elongati apice glomerati, ad ramulorum basin et in nodis inferioribus intermediisque dispositi, ovati, bractearum paribus vel verticillis ternatis plerumque 5, imbricatis. Bracteae liberae vel subliberae, late ovatae, obovatae vel subrotundae, obtusae, parte dorsali herbacea convexa, crassiuscula, marginibus lateraliter in alas angustas infra medium breviter angustatas et decurrentes vel evanidas productis, minutissime erosulis vel subintegris.

Flores bini vel terni, rarius flos ob alterum obliteratum solitarius. Integumentum primum ovato-oblongum, obtusum. Tubillus primo lutescens, deinde croceus, tortus, $1^1/_2$—$^3/_4$ *mm* longus, exsertus, limbo brevissimo, cochleariformi vel breviter ligulato.

Galbulus maturus ignotus; semimaturus breviter ellipsoideus, ad 6 *mm* longus, bracteis laxius imbricatis, dorso incrassato, 5 *mm* longis ac latis. Semina fusca, subglaucescentia, ovata, trigona, dorso obtuse carinata, ad 5 *mm* longa.

Verbreitungsgebiet: Songarische Steppe.

Standorte: Bisher nur am östlichen Ende des Balkasch-Sees gefunden (Schrenk, Anfangs Juni 1844!)

Literatur: Schrenk in Fischer et Meyer, Diagnos. plant. novar. in Songar. a. 1843 a cl. Schrenk lect. in Bull. phys. math. de l' Acad. d. sc. de S. Pétersb. III. 1845. p. 2. —

C. A. Meyer, Monogr. Gat. Ephedra p. 95. t. VI. f. VIII. — Endlicher, Syn. Conif. p. 259. — Ledebour, Flor. Ross. III. p. 665. — Carrière, Trait. gén. Conif. éd. I. p. 555., éd. II. p. 773. — Parlatore, Gnet. p. 358. — Regel, Descr. pl. nov. et min. cogn. in Act. h. Petr. VI. f. II. p. 480, 484, wenigstens theilweise.

Regel führt a. a. O. S. 484 eine Form β. *circinnata* an mit der Beschreibung „ramulis apice circinnato involutis" und der Standortsangabe „In Sibiria altaica meridionali (Potanin)". Hier werden auch männliche Kätzchen, allerdings sehr kurz beschrieben. Die von mir gesehenen männlichen und weiblichen *Ephedra*-Exemplare, welche Potanin im Gebiete des Altai sammelte, gehören nicht hieher. Am wahrscheinlichsten erscheint es mir, dass Regel Stücke der *E. Przewalskii*, welche mitunter schneckenförmig oder hirtenstabförmig eingerollte Zweigenden besitzt, für *E. lomatolepis* nahm.

Der Mangel reifer Fruchtzäpfchen macht es unmöglich, mit voller Sicherheit zu entscheiden, ob die Bracteen wirklich trocken bleiben. Die breite und derbkrantige Entwicklung des Rückentheiles lässt fast vermuthen, dass er schliesslich mehr oder weniger fleischig wird; dagegen sind deutliche, wenn auch schmale häutige Flügel vorhanden, welche ganz von der Art derjenigen der *Alatae* sind. Schliesslich sind die Bracteen am Grunde frei oder nur ganz wenig verwachsen und schliessen in dem am weitesten vorgeschrittenen Stadium, welches mir vorlag, ziemlich lose zusammen. Der anatomische Bau, welcher mi demjenigen von *E. Przewalskii* übereinstimmt, bietet keine Anhaltspunkte zu einer Entscheidung über die Stellung der Art.

Von *E. alata, strobilacea* und *Przewalskii* unterscheidet sich die Pflanze namentlich auch durch den gewundenen Tubillus.

30. Ephedra dumosa.

„Ramis arcuato-flexuosis, valde ramosis et intricatis, internodiis subbrevibus aut mediocriter distantibus ramulis divaricatis, striatellis, granuloso-scabridulis, rufescentibus vel fuscis; foliis oppositis, coriaceis, granuloso-striatulis, fusco-rubescentibus, imo in vaginam amplam brevem connexis, vix marginatis, apicibus breviter mucronato-acutis, vagina demum rupta linearibus; spicellis fructiferis solitariis, brevissime pedicellatis; involucellis per paria imo nexis, imbricatis, ovatis, subcarnosis, rubescentibus, achenia omnino amplectentibus; acheniis nigris nitidis, tubillo breviter exserto, obsolete 2-lobo."

Verbreitungsgebiet: Chilenische und argentinische Cordilleren zwischen 30° und 32° S. B.

Standorte: Chile: Bei Ladera de las Cortaderas und auf der Ostseite des Portillo-Passes in der Cuesta del Inca (vergl. Miers a. a. O.). — Argentinien: In der Cordillera de la Rioja (vergl. Hieronymus, Pl. diaph. p. 466).

Da ich keine Exemplare von den oben angeführten Standorten gesehen habe, und die Abbildung der Pflanze bei Miers allein keinen sicheren Schluss erlaubt, so beschränke ich mich darauf, die Beschreibung von Miers wiederzugeben. Soweit aus derselben zu ersehen ist, handelt es sich um eine Pflanze, welche der *E. Americana* jedenfalls sehr nahe steht, und es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass sie ebenso wie andere Miers'sche Arten nur einer der zahlreichen Formen der *E. Americana* entspricht.

31. Ephedra frustillata.

„Nana, ramosissima; ramis ramulisque iterum ramosis, brevissimis, oppositis, vel saepe 4-natim verticillatis, sulcatis granuloso-asperatis, rufo-aurantiacis, singulis imo vaginatis; foliis axillaribus, oppositis parvis, ovatis, concavis, rubescentibus, crassiusculis, margine vix marginatis, primum usque ad medium in vaginam 2-dentatam connexis, serius disruptis; spicellis ♂ in apice ramulorum ultimorum solitariis sessilibus, subovatis; involucellis per paria 4—6, decussatim oppositis, et basi nexis, crebre imbricatis; perigonio 2-labiato involucello 2-plo longiore, labiis adpressis, rotundatis; antheris 5, globosis in columnam exsertam crebriter sessilibus.“

Verbreitungsgebiet: Südliches Patagonien.

Standorte: Argentinien: Am Port Desire (Darwin).

Literatur: Miers, Contrib. Bot. (1869). II. p. 168. pl. 77. *A.*
Hieronymus, Pl. diaphor. p. 466.

Auch diese Pflanze kenne ich nur aus der Beschreibung und der Abbildung. Sie erinnert habituell ausserordentlich an die von Regel als *E. dubia* beschriebenen Spielformen der *E. monosperma* und an ähnliche der *E. distachya*. Sollte sie in einer analogen Beziehung zu *E. Americana* stehen?

Herr Professor Dr. A. Philippi hat mir ausserdem die Beschreibung einer weiteren, nach seiner Meinung neuen Art brieflich mitgetheilt. So weit ich mir daraus ein Urtheil bilden kann, dürfte jedoch diese von ihm als *E. Patagonica* bezeichnete Form identisch mit der Miers'schen *E. frustillata* sein. Philippi schreibt:

„*Ephedra patagonica* Ph. Dioica, ramosissima, intricata, ramulorum tenuium articulis brevissimis (siccis), striato-sulcatis, laevibus; vaginis parum fissis, summis in lobos late-ovatos divisis; amentis masculis in apice pedunculi plerumque singulis; antheris 3—4, raro 5; filamento communi squamas involucri aegre superante; amentis femineis solitariis unifloris; squamis involucri ovatis anguste marginatis.

Habitat in Patagonia australi ad lacum Pinto.“ [1]

Articuli ramorum raro 9 *mm* longi, vix $^1/_2$ *mm* crassi. Vaginae superiores mucronem parvum viridem ostendunt, qui folium abortivum, nunquam folium distinctum elongatum ut in *E. andina*. Ab hac praeterea numero minore antherarum differt, ab *E. triandra* vero vaginis parum fissis, nec „cito bifidis, laciniis anguste ovato-acutissimis.“

Schliesslich sei noch bemerkt, dass auch Hieronymus in seinem Sertum Patagonicum“, p. 372, eine *Ephedra frustillata*? von der Mündung des Santa Cruz-Flusses und der Insel de Leones aufführt. Die Exemplare, welche ich jedoch von dort (*Berg*, 1884!) gesehen habe, entsprechen keineswegs der Abbildung der *E. frustillata* bei Miers. Ich halte sie vielmehr für *E. triandra* (Siehe S. 89.)

Von der Gattung auszuschliessen ist: *Ephedra arborea* F. Mueller, Note sur la végétation de l'Australie. (1866), p. 52. — Parlatore, Gnet. p. 359. — Es ist nach dem Autor selbst (Flor. Austral. Vol. VI. 1871. p. 54) *Calycopeplus marginatus* *(Euphorb.)*

[1] Circa 52° S. B.

V. Verwerthung einzelner Theile von Ephedren.

Decocte und Infusionen von Zweigen verschiedener *Ephedra*-Arten sind bei vielen Indianerstämmen Nord-Mexicos und der angrenzenden Staaten der Union und ebenso Chiles und Argentiniens als Heilmittel für gonorrhöische und syphilitische Leiden in allgemeinem Gebrauch (Vergl. Torrey, Bot. of Bound. p. 207; Sitgreaves, Report of Exped. p. 174; Löw in Wheeler's Report U. S. Geogr. Surv. West of the One hundredth M. III., p. 605; Rothrock, Not. econ bot. of the West. U. S. p. 232—235, und in Wheeler's Report, VI. Bot., p. 50. — Hieronymus, Plant. diaph. p. 466). In Europa erschien die Drogue das erste Mal 1878 auf der Pariser Weltausstellung (Wittmack, Die Nutzpflanzen aller Zonen a. d. Pariser Weltausstellung v. 1878). Sie stammte aus Utah, und zwar aller Wahrscheinlichkeit nach von *E. Nevadensis*. Seither wurden Wurzeln und Rhizome von *E. Americana* unter dem Namen Pingo-pingo durch Schuchardt (I. Verzeichnis neuer Droguen, 1887, S. 6) in den Handel gebracht, ohne aber, wie es scheint, Anwerth zu finden. Die Untersuchungen Löw's ergaben für die lufttrockenen Zweige von *E. antisyphilitica* einen Gehalt von 5·58% an mineralischen Bestandtheilen. Der wässerige Auszug aus den Zweigen zeigte nach ihm sauere Reaction in Folge des Vorhandenseins von Weinsteinsäure, und einen zusammenziehenden Geschmack nach einem Gerbstoff. Dieser spaltet sich bei geeigneter Behandlung in Zucker und einen rothen, amorphen Körper, den Löw „Ephedrin" nennt und dem er die heilenden Eigenschaften des Decoctes zuschreibt.

Früchte und Zweige von Ephedren waren früher auch in Europa officinell, sind aber längst aus dem abendländischen Heilmittelschatze verschwunden. (Vergl. Kostelezky, Allg. medic. pharm. Flor. II. Bd., S. 322, 323.) Eine in Asien weitverbreitete Verwendung finden die Zweige gewisser Ephedren insoferne, als ihre Asche dem Rauch- oder Schnupftabak beigemengt wird. Schon Pallas hat vor mehr als hundert Jahren diesen Brauch bei den Kirgisen am Irtysch beobachtet (Reis. d. versch. Prov. d. Russ. Reich. II., 807), und Potanin hat ihn neuerdings (1879) bei den Dürbüd-Kalmücken am Khirgis-Noor angetroffen, und Aitchison fand ihn selbst weit im Süden bei den Afghanen des Kuram-Thales wieder (Flor. Kuram-Vall. 1881, p. 25). Ebenso werden die säuerlich-süssen, schleimreichen Früchte von den Kirgisen und Kalmücken als Speise gegessen, oder als Brustmittel genommen, oder es wird von ihnen der ausgepresste Saft derselben durch Kochen zu Syrup („Sergene Chat" nach Falk) eingedickt und in derselben Weise gebraucht. (Vergl. Pallas, a. a. O., Falk, Beitr. z. topogr. Kenntn. d. Russ. Reich. II., S. 268; Basiner, Verz. d. v. Nöschel gesamm. Pfl., S. 195). Auch die Beeren der im Himalaya vorkommenden Arten werden an manchen Orten genossen (Stewart u. Brandis, For. Fl. Ind., p. 501). Indessen hinterlassen die Früchte der Ephedren, wie schon Pallas angibt, und wie ich mich selbst überzeugte, ein lästiges Kratzen im Gaumen, und nach Becker (Verz. d. u. Sarepta wildwachs. Pfl., S. 70) sollen sie sogar mitunter Erbrechen erregen. Nach Duchesne (Rép. d. plant. util., p. 332) sollen die Früchte von *E. distachya* in Süd-Frankreich in Weingeist eingelegt und zu einer Art Ratafia verwendet verden.

Dass gewisse Ephedren, namentlich in holzarmen Ländern, wo sie oft die einzigen grösseren und mitunter zahlreich auftretenden Holzgewächse sind, ein gesuchtes Feuermateriale abgeben, braucht kaum erst betont zu werden. Wichtiger ist in sandreichen Landstrichen ihre sandbindende Thätigkeit (vergl. S. 39, 41) und Kotschy hat daher ihre Anpflanzung in solchen Gegenden, wie am Isthmus von Suez geradezu empfohlen (vergl. Veg. u. d. Canal u. d. Isthm. v. Suez, S. 11 und auch Laguna, Flor. For. 1. p. 120). Die jungen Zweige geben endlich noch gewissen Thieren, wie Kameelen und Ziegen, ein Futter ab, während sie andere Thiere, wie z. B. der Yak im Himalaya, regelmässig verschmähen.

VI. Volksthümliche Bezeichnungen für Ephedra-Arten.

'Adam (arabisch) = *E. alata* v. *Decaisnei*, Schweinfurth und Ascherson, Ill. fl. Egypt. n° 1257.

Aldschanek (persisch) = *E. intermedia*? nach einer brieflichen Mittheilung von Th. Strauss in Sultanabad.

Alenda (arabisch) = *E. alata* v. *Alenda*, Cosson, Désor und die meisten anderen unter *E. alata* v. *Alenda* citirten Autoren. Munby führt denselben Namen auch für *E. altissima* an.

Alte (arabisch) = *E. Alte*, Ascherson in Boissier, Fl. Or. V. p. 826.

Belbal (arabisch) = *E. altissima*, Munby, Not. s. l. noms Arabes d. pl. Alg. p. 220.

Belcho (spanisch) = *E. distachya*, wohl auch *E. Nebrodensis*, Colmeiro, Apunt. fl. Castell. p. 136.

Bratta (Pendjab-Dial.) = *E. foliata*, Brandis, For. fl. p. 501.

Buruch (persisch) = *E. Nebrodensis* v. *procera*. Nach Dr. Rodler ist dieser Name auf der Südwestseite des Elwend allgemein üblich.

Cañutillo, auch Canatilla (spanisch, Mexiko) = *E. antisyphilitica*, Torrey, Bot. Bound. Surv. p. 207. — Rothrock, Not. econ. bot. of West. U. St. New Rem. p. 252.

Cupará (indianisch,[1] Argentina) = *E. Tweediana*, Hieronymus, Pl. diaphor. p. 466.

Dindillo (Chile) = *E. Americana* v. *Andina*, Güssfeldt, Reise d. d. Anden, S. 136, 467.

Fruta de pingo-pingo (spanisch und indianisch, Argentina, Chile) = *E. dumosa*, Hieronymus a. a. O.

Fruta de quiriquincho (spanisch und indianisch, Argentina) = *E. ochreata*, *E. Tweediana*. Hieronymus a. a. O.

Frutillo de campo (spanisch, Chile, Argentina) = *E. Americana*, Hieronymus a. a. O.

Khanda, khanna (Kunawur-Dial.) = *E. Gerardiana*, Brandis, For. fl. a. a. O.

Kirsik (kalmükisch) = *E. distachya*, Falk, Beitr. z. Kenntn. Russ. R. II. p. 268.

Kisiltscha (kirgisisch, türkisch) = *E. distachya*, Falk a. a. O.

Kuchan nikki, Kurkan (Pendjab-Dial.) = *E. foliata*, Brandis, For. fl. a. a. O.

Lastuk (Pendjab-Dial.) = *E. foliata*, Brandis, For. fl. a. a. O.

Nangarwal (Pendjab-Dial.) = *E. foliata*, Brandis, For. fl. a. a. O.

Pico di gallo (spanisch, Cordoba) = *E. Tweediana*, Hieronymus, Pl. diaph. a. a. O.

Pico di loro (spanisch, Cordoba) = *E. triandra*, Grisebach, Pl. Lorentz. p. 198 und *E. Tweediana*, Hieronymus a. a. O.

Pingo-Pingo (indianisch, Argentina) = *E. Americana*, Hieronymus, Pl. diaph. a. a. O.

Polykompos (griechisch) = *E. fragilis* v. *campylopoda*, Sibthorp et Smith, Prodr. Fl. Graec. II. p. 265, Fraas, Syn. pl. fl. class. p. 256.

Raisins de mer (französisch) = *E. distachya*, in der Form „rasins de mer“ schon bei Magnol, Bot. Monsp. p. 228. (1686), aber kaum ein volksthümlicher Name.

Risch i bus (persisch) = verschiedene Arten Nord-Persiens (wie *E. Nebrodensis* v. *procera*, *E. intermedia*). Das Wort bedeutet Ziegenbart. Im Süden ist der Ausdruck unbekannt. Mir wurde einmal für *E. Nebrodensis* in Süd-Persien Walek (Warek) i schikar (d. i. Wildblättchen, Wildkraut, Kraut für das Wild) angegeben. Der Name ist aber wohl nur eine der vielen landesüblichen Erfindungen, die jeden Augenblick gebraucht werden, um den Fremden über die eigene Unwissenheit hinwegzutäuschen.

Salupe (Argentina) = *E. ochreata*, Güssfeldt, Reise d. d. Anden, S. 183, 467.

Stepnaja malina (russisch) = *E. distachya*, Falk a. a. O., Pallas, Reis. d. versch. Prov. d. russ. Reich. II. p. 507. Der Ausdruck bedeutet Steppenbeere.

Tandala (Pendjab-Dial.) = *E. foliata*, Brandis a. a. O.

Tola (indianisch, Yujuy) = *E. Americana*, Hieronymus a. a. O.

---

[1] D. h. einer der Sprachen der Indianer-Stämme des Landes entnommen.

Tepopote (indianisch, Mexico) = *E. antisyphilitica* (dasselbe wie *Cañutillo*), Torrey a. a. O.

Trans (Ladakh): wahrscheinlich alle Arten der Landschaft, also *E. intermedia* v. *Tibetica*, *Nebrodensis* v. *procera*, *Gerardiana*, Brandis, For. fl. a. a. O.

Tramontana (spanisch Argentinien) = *E. dumosa*, *Tweediana*, *triandra*, Hieronymus, Pl. diaph. a. a. O.

Tsa pate tse (Ladakh), siehe Trans.

Yerba de coyunturas (spanisch) = *E. fragilis* v. *Desfontainii*, Amo y Mora, Fl. Esp. y Port. a. a. O. kaum volksthümlich.

Verzeichniss der angeführten Literatur.

Aitchison, On the Flora of the Kuram Valley etc. Afghanistan. Journal of the Linnean Society XVIII. (1881) p. 5, 25, 97.

— On the Flora of the Kuram Valley etc. Afghanistan. Journal of the Linnean Society XIX. (1882) p. 140, 186.

— The Botany of the Afghan Delimitation Commission. Transactions of the Linnean Society. 2. Ser. Bot. Vol. III. p. I. (1888) p. 111, 112.

Allioni, Flora Pedemontana, II. (1785) p. 177.

Alpini, De plantis exoticis (1627) p. 140, 141.

Alschinger, Flora Jadrensis (1832) p. 155.

Ambrosi, Flora von Südtirol. Österreichische botanische Wochenschrift III. (1853) S. 379.

— Flora del Tirolo meridionale. (1857) II. p. 30.

Amman, Stirpes rariores imperii Ruthenici. (1739) p. 176, n° 254, 255, t. XXVI.

Amo y Mora, Flora fanerogamica di España y Portugal. (1871) II. p. 23 ff.

Anderson, Florula Adenensis. Journal of the Linnean Society. Suppl. to v. V. (1860) p. 37.

Anguillara, Semplice, nuovamente da Giov. Marinello mandati in luce. (1561) p. 204.

Arcangeli, Compendio della Flora Italiana. (1882) p. 638.

Asa Gray and J. D. Hooker, The Vegetation of the Rocky Mountain Region and a comparison with that of other parts of the world. Bulletins of the United States Geological and Geografical Survey of Territories. VI. (1880) p. 21, 49, 50.

Ascherson, Notes sur les résultats de la mission Allemande d'exploration du désert libyque. Bulletin de l'Institut Egyptien. XII. (1872—1873) p. 84.

— Vorläufiger Bericht über die botanischen Ergebnisse der Rohlf'schen Expedition zur Erforschung der lybischen Wüste. Botanische Zeitung, XXXII. (1874) S. 611.

— Die aus dem mittleren Nord-Afrika, dem Gebiete der Rohlfs'schen Expedition nach Kufra bekannt gewordenen Pflanzen. Rohlfs' „Kufra" 1881 S. 458, 506.

— Plantarum Africae septentrionalis mediae hucusque cognitarum conspectus. Botanisches Centralblatt VIII. B. (1881) S. 287.

— et Levier, Supplément au „Florae Sardoae Compendium" (1885) p. 194.

— und Schweinfurth, Illustration de la flore d'Egypte. (1887) p. 180, n° 1256, 1257.

Asso, Synopsis stirpium indigenarum Arragoniae. (1779) p. 144.

Ball, Spicilegium florae Maroccanae. Journal of the Linnean Society XVI. (1878) p. 669.

— On the flora of the peruvian Andes. Journal of the Linnean Society XXII. (1886) p. 56.

Barbey C. et W., Herborisation au Lévant. (1882) p. 37, 40, 89, 155.

— Florae Sardoae compendium. 1885 p. 74, n° 1655.

Barceló y Combis, Flora de las Islas Baleares. 1879—1881 p. 431.

Barker-Webb, Histoire naturelle des Iles Canariennes, t. III, p. II. (1836—1840) p. 275 ff.

Barrelieri, Plantae per Galliam, Hispaniam et Italiam observatae (1714) p. 122, n° 1346, 1347.

Barth J., Ephedra Erdélyben (*Ephedra* in Siebenbürgen). Magyar Növenytani Lapok, Kolosvar (Ungarische botanische Blätter, Klausenburg) I. (1877) p. 50, 51.

Basiner Th., Verzeichniss der von Nöschel im Sommer 1847 in der Kirgisensteppe gesammelten Pflanzen. Baer und v. Helmers, Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches XVIII. (1856) S. 145, 195.

Bauhinus C., Pinax theatri botanici. (1671) p. 15.

Bauhinus J. et Cherlerus J., Historia plantarum. (1650) p. 406.

Becker A., Verzeichniss der um Sarepta wild wachsenden Pflanzen. Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. 1858, S. 14, 70.

— Reise nach den Salzseen Baskuntschatzkoje und Elton etc. Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. 1872, n° 3, p. 115.

— Reise nach Achal Teke. Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou 1885, n° 1, S. 196.

Belon, Les observations de plusieurs singularitez et choses mémorables trouvées en Grèce, Asie, Judée etc. 1553 [a Clusio donatae Latio in rariorum Plantarum historia. Lib. III. (1601) p. 196.]

Bentham, Catalogue de plantes des Pyrénées. (1826) p. 24.

— Plantae Hartwegianae. (1839—1857) p. 253.
— and Müller, Flora Australiensis, VI. (1873) p. 54.
Bernál et Sutrón, Series Inconfecta plantarum indigenarum Arragoniae (in latinam verta a Willkomm, 1863) p. 100.
Bertero, Liste der Pflanzen von Chili. Linnaea VII. Litt. B. (1832) S. 46. (Übersetzt aus dem „Mercurio Chileno" und für das Journal eingesendet von W. S. W. Ruschenberger.)
Bertoloni, Flora Italica, X. (1854) p. 392, ss.
Besser, Enumeratio plantarum Volhyniae, Podoliae, Bessarabiae. (1822) p. 79, n° 1614.
Biasoletto, Viaggio dalla Majestà de Rè Federico Augusto, (1841) p. 126, 206.
Boerhave, Index alter plantarum quae in horto academico Lugduno-Batavo aluntur. (1727) p. 167.
Boissier, Voyage botanique dans le midi de l'Espagne. (1839—1845) I. p. 39, 44, 72, 193, 194, 199; II. (Énumération des plantes de Granada) p. 581.
— Diagnoses plantarum novarum orientalium. VII. (1846) p. 101.
— Flora Orientalis. V. (1885) p. 712—717.
— und Buhse, Aufzählung der auf einer Reise durch Transcaucasien und Persien gesammelten Pflanzen (1860) p. X, XIII, XXXVIII, LIII, LV. S. 205.
Bonnet, Énumération des plantes recueillies par Gulard dans la Sahara. Nouvelle archive du muséum d'histoire naturelle. 2e série (1883) p. 149.
— Note sur les Ephedra de la flore française. Bulletin de la société botanique de France. XXIV. (1877) p. 116, ss.
Borbás, Budapest és környékenek növenyzete (1879) p. 68. (Flora von Budapest und Umgebung.)
Bory in Expédition scientifique de Morée, t. III. part. II. Botanique (1832) p. 280. (= Nouvelle flore du Péloponnèse et des Cyclades, 1838 p. 65.)
Borzi, Flora Forestale Italiana, f. 1. (1879) p. 73, ss.
Bouvier, Flore des Alpes de la Suisse et de la Savoie. (1882) p. 605.
Bové, Rélation abregée d'un voyage botanique en Egypte, dans les trois Arabies, en Palèstine et en Syrie. Annales des sciences naturelles. 2 série, vol. I. p. 162, 164. (1835).
Brandegee, The flora of Southwestern Colorado. Bulletin of Geological and Geografical Survey of the Territories, II, n° 3. (1876) p. 229, 243.
Brandis, Forest Flora of Northwestern and Central India. 1874 p. 501, 502.
Bras, Catalogue des plantes vasculaires du département de l'Aveyron. (1877). Ref. in Bulletin de la Société botanique de France XXIV. (1877) p. 227.
Brotero, Flora Lusitanica. (1804) II, p. 6.
Brown, Distribution géografique des Conifères et des Gnétacées.
Buch, L. v., Physikalische Beschreibung der Canarischen Inseln. (1825) p. 159, 168, 190.
Buen y del Cos, Apuntes Geograficas Botanicas sopra la Zona Central de la Péninsula Iberica. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural XVI. (1883) p. 431, 437.
Bunge, Alexandri Lehmanni Reliquiae Botanicae. (1851) p. 323.
— Die russische Expedition nach Chorassan. Petermann's Geographische Mittheilungen. (1860) S. 209, 211.
*Calcara, Sul boschi della Sicilia Memoria. (1848) p. 24.
Cambessedes, Enumeratio plantarum in insulis Balearicis lectarum. Mémoires du musée d'histoire naturelle, t. XIV. (1825) p. 310.
Camerarius, Hortus Medicus et philosophicus. (1588) p. 171, t. XLVI.
Carrière, Traité général des Conifères (1855) p. 546, ss; éd. II. (1867) p. 765, ss.
Casaviello, Catalogo metodico de las plantas observadas come espontáneas en Navarra. Anales de la Sociedad Española de Historia Natural. IX. (1880) p. 307.
Cesati, Passurini, Gibelli, Compendio della flora Italiana. (1867) p. 215.
Chamisso et Schlechtendahl, De plantis in expeditione Romanzoffiana observatis. Linnaea VI. (1831) p. 534.
Christ, Pflanzenleben der Schweiz. (1879) p. 103, 106, Tontafel neben S. 240.
Clairville, Manuel d'herborisation en Suisse et en Valais. (1811) p. 286.
Claus, Localfloren der Wolgagegenden. Beiträge zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches, VIII. (1851) S. 150, 257.
Clementi, Sertulum orientale. (1855) p. 88.
Clusius, Rariorum plantarum historia. (1601) Lib. I, p. 91.
Colmeiro, Apuntes para la flora de Las Dos Castillas. (1849) p. 136.
Cosson, Rapport sur un voyage botanique en Algérie. Annales des sciences naturelles. 4e sér. t. I. (1854) p. 227, 231.
— Itinéraire d'un voyage botanique en Algérie. Bulletin de la Société botanique de France. III. (1856) p. 9, 25, 37, 38, 40, 83.
— Itinéraire d'un voyage botanique en Algérie. 1856. Bulletin de la Société botanique de France. IV. (1857) p. 7.
— Rapport sur un voyage botanique en Algérie. Annales des sciences naturelles. 4e sér. t. IV. (1857) p. 231, 242, 245, 252, 262, 281.
— Lettre à Mr. Gay. Bulletin de la Société botanique de France. V. (1858) p. 429, 431, 437.
— Catalogue des plantes recueillies par Mandon dans les iles de Madère et de Porto-Santo. Bulletin de la Société botanique de France, t. XV. (1868) p. 183.

— Index plantarum in imperio Maroccano australi recondito a Cl. **Balansa** et ab indigenis duobus sub auspiciis Cl. **Beaumier** lectarum. Bulletin de la Société botanique de France, t. XXII. (1875) p. 67.

— Plantae in Cyrenaica et agro tripolitano notae. Bulletin de la société botanique de France, XXII. (1875), p. 50.

Costa, Introduccion à la flora de Cataluña. (1864) p. 233.

Coulter, Manual of the botany of the Rocky Mountains Region. (1885) p. 128.

Crouan, P. L. et H. M., Florule du Finisterre. (1867) p. 208.

Cupani, Hortus Catholicus. (1696) p. 69.

— Supplementum alterum ad hortum Catholicum. (1697) p. 89.

* — Panphyton Siculum. (1713) p. II. t. 222.

Cutanda, Flora compendiada de Madrid y su provincia. (1861) p. 619.

Dalechamp, Historia generalis plantarum. (1587) p. 1388.

Daveau, Excursion à Malte et en Cyrenaique. Bulletin de la Société botanique de France. t. XXIII. (1876) p. 23.

Decaisne, Énumeration des plantes recueillies par **Bové** dans les deux Arabies, la Palèstine, la Syrie et l'Égypte. Annales des sciences naturelles. 2e sér. t. II, p. 239. X. (1835).

Deflers, Herborisation dans les montagnes volcaniques d'Aden. Bulletin de la Société botanique de France. 2e sér. t. VII. (1885) p. 355.

Delile, Description de l'Égypte. (1813) p. 110.

Demidoff, Voyage dans la Russie méridionale. II. (1842) p. 232.

Desfontaines, Flora Atlantica, II. (an VIII = 1800) p. 371, 372, t. 253.

Desor, Aus Sahara und Atlas. (1865) S. 8, 23.

Dioskorides, Περὶ ὕλης ἰατρικῆς. Δ. κεφ. νά. (IV. 51), ed. **Sprengel**. (1829) I. p. 543. II. p. 595.

Dodonaeus, Stirpium historiae pemptades. (1616) p. 74, 75.

Dufour, Diagnoses et observations critiques sur quelques plantes d'Espagne mal connues ou nouvelles. Bulletin de la Société botanique de France. VII. (1860) p. 445.

Duhamel, Traité des arbres et arbustes. Éd. nouv. (1806) III. p. 18. t. 6.

Dumont d'Urville, Enumeratio plantarum insularum Archipelagi. (1822) p. 125. 126.

Edgeworth, Florula Mallica. Journal of the Linnean Society. VI. (1862) p. 194.

Eichwald, Naturhistorische Skizzen von Lithauen, Volhynien und Podolien. (1830) S. 128.

— Plantarum novarum vel minus cognitarum caspio-caucasicarum fasciculi duo, p. 2, 6, 20, 26.

— Reise nach dem Caspischen Meere und in den Caucasus. (1834) I, S. 39.

Endlicher, Synopsis coniferarum. (1847) p. 259 ss.

Fabricius, Enumeratio Methodica Plantarum Horti Medici Helmstadiensis, ed. II. (1763), p. 436.

Facchini, Flora von Südtirol. (1858) S. 108, 128.

Falk, Beiträge zur topographischen Kenntniss des Russischen Reiches. Bd. II, S. 268.

Forskål, Flora Constantinopolitana. (1775) p. XXXV, nº 140.

— Flora Aegyptiaca. (1775) p. LXXVII, nº 535, 536.

— Descriptiones Plantarum Florae Aegyptiaco-Arabicae, Centuria VI. p. 170, nº 64; VIII. p. 219, nº 96.

Fraas, Synopsis plantarum florae Classicae. (1845) p. 256.

Fresenius, Beiträge zur Flora von Ägypten und Arabien. Museum Senkenbergianum. I. S. 67, 73.

Gaudin, Flora Helvetica, VI. (1830) p. 301.

— Synopsis Florae Helveticae. (1836) p. 819.

Gautier, E. **Jaubernat** et **Timbal-Lagrave**, Note sur une petite colonie de plantes adventives dans les Corbières. Bulletin de la Société botanique de France, XXIX. (1882) p. 246.

Gay, Flora Chilena, V. (1849) p. 400 (in Historia fisica y politica de Chile).

Gennari, Florula di Caprera. Nuovo Giornale, II. (1870) p. 105, 106.

Georgi, Geographisch-physikalische und naturhistorische Beschreibung des Russischen Reiches, zur Übersicht bisheriger Kenntnisse von demselben. III. Th. Bd. 5. (1800) S. 1361.

Gerarde, The Herball of general history of plants. (1636) p. 1116. 1117.

Gerardi, Flora Gallo-Provincialis. (1761) p. 544.

Gesner, Epistolae ad S. Bauhinum. (1591) p. 98. 99.

Gmelin, Flora Sibirica, I. (1747) p. 171, t. XXXVIII; II. (1749) p. 13.

Goebel, Reise in den Steppen des südlichen Russlands, II. (1838) S. 234. 308.

Goüan, Hortus regius Monspeliacus. (1762) p. 510.

— Flora Monspeliaca. (1765) p. 429.

Grech-Delicata, Flora Melitensis. (1853), p. 33.

Gremli, Excursionsbuch der Schweizer Flora, 3. Aufl. (1878) S. 417.

Grenier et Godron, Flore de France, III. (1855) p. 160, 161.

Griffith, Posthumous Papers, vol. II. (1848): Itinerary notes of plants collected in the Khasyah and Bootan Mountains, Afghanistan etc., p. 340, 358; Icones, p. IV. t. CCCLXXXI.

Grisebach, Plantae Lorentzianae. (1871) p. 198, 199.

— Symbolae ad floram Argentinam. Abhandlungen der k. Gesellschaft zu Göttingen, XXIV. (1879) p. 280, 281.

Gronovius, Flora Orientalis. (1755) p. 133.
Gruner, Plantae Bakuenses Bruhnsii. Bulletin de la Société des Naturalistes à Moscou. (1867) nº 4, S. 452.
Güldenstaedt, Reisen durch Russland und im Caucasischen Gebirge, I. (1887) S. 70, 113, 197, 422.
Güssfeldt, Reise durch die Anden. (1888) S. 136, 183, 467.
Gussone, Plantae rariores itineris per oras Jonii et Adriatici maris et per regiones Samnii et Aprutii. (1826) p. 375.
— Florae Siculae Synopsis. vol. II, p. II. (1844) p. 637.
Haller, Enumeratio stirpium Helvetiae. (1742) p. 145.
— Historia stirpium Helvetiae, t. II. (1768) nº 1664.
Hausmann, Flora von Tirol, II. (1852) S. 804, 1067.
Herbich, Enumeratio plantarum itineris. Flora XVII. (1834) 2. Beibl. S. 121.
Herder in Regel et Herder, Enumeratio plantarum in regione Cis- et Transiliensi a Cl. Semenovio ann. 1857 collectarum (1864) p. 100.
Hieronymus, Sertum Patagonicum ó determinacion y descripcion de plantas fanérogamas y criptógamas vasculares recogidas per C. Berg en la costa de Patagonia. Boletin de la Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina, III. (1879) p. 127, 128, 372.
— Sertum Sanjuaninum ó descripcion y determinacion de plantas fanérogamas y criptógamas vasculares recolectas por el D. D. Saile Echegaray en la Provincia San Juan. Boletin de la Academia Nacional de ciencias en Córdoba. t. IV, Entr. I. (1881) p. 69.
— Plantae diaphoricae florae Argentinae ó revista sistematica de las plantas medicales, alimentarias ó de alguna otra utilidad y de las venenosas, que son indígenas de la República Argentina ó que originarias de otros paises se cultivan ó se crian espontaneamente en ella. Boletin de la Academia de ciencias en Córdoba, t. IV, Entr. III y IV. (1882) p. 466.
Hildebrandt, Übersicht seiner Reisen in den Küstenländern von Arabien und Ost-Afrika. (1874) S. 7.
*Hoffmann, Mission de Ghadames. (1863.)
Hogg, Catalogue of Sicilian plants in Jardine, Annals and Magazine of Natural History, X. (1842) p. 330.
Hohenacker, Enumeratio plantarum Talyschensium. Bulletin de la société des naturalistes à Moscou, (1838) III. p. 257.
Hooker, Niger Flora. (1849) p. 82.
Host, Flora Austriaca. II. (1831) p. 671.
Jussieu, Genera plantarum. (1789) p. 411, 412.
Kanitz, Plantae Romaniae hucusque cognitae. (1879—1881) p. 139.
Karelin, Enumeratio plantarum Turcomaniae et Persiae borealis. Bulletin de la société des naturalistes à Moscou, (1839) II. p. 172.
— et Kirilow, Enumeratio plantarum Altaicarum. Bulletin de la société des naturalistes à Moscou, (1841) IV. p. 747.
Kelaart, Flora Calpensis. (1846) p. 153.
Kerner, Die Vegetationsverhältnisse des mittleren und östlichen Ungarns und angrenzenden Siebenbürgens. Österreichische botanische Wochenschrift, XXVI. (1876) S. 362.
— Das Pilis-Vértes-Gebirge. Verhandlungen der k. k. zool.-botan. Gesellschaft in Wien, VII. (1857) S. 261, 275, 276.
— Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien. XCVII. Bd. H. I. (1888) S. 8, 9, 33, 38.
Koch C., Dendrologie, II, 2. (1873) S. 86, 87.
Koch W., Synopsis florae Germanicae et Helveticae, ed. II. (1843) p. 764.
Koopmann, Ferghana's Baum- und Strauch-Vegetation. Deutscher Garten. Berlin. (1881) S. 289—293.
Kotschy, Die Vegetation und der Canal auf dem Isthmus von Suez. (1858) S. 8, 9, 11.
— Botanische Reise nach Cypern, Cilicien, Cataonien, Cappadocien 1859. (1862) S. 334.
— Der westliche Elbrus bei Teheran. (1861) S. 9.
— Umrisse von Süd-Palästina im Kleide der Frühlingsflora. Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, XI. (1861) S. 249, 250. (S. 14 d. Sep.-Abdr.)
Kralik et Billon, Catalogue des éspèces, dont se composent les Reliquiae Mailleanae. Bulletin de la société botanique de France, XV. (1868) p. 77.
Kuntze, Plantae Orientali-Rossicae. Acta horti Petropolitani. T. X. f. 1. (1887) p. 238.
Kurtz, Aufzählung der von K. Graf von Waldburg-Zeil 1876 in West-Sibirien gesammelten Pflanzen. Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. XXI. (1879) S. 13, 16, 65.
Laguna, Flora Forestal Española. (1883) I. p. 118—121.
Lamarck, Flore française, t. II. (1778) p. 237.
— Encyclopédie méthodique-botanique, continuée par Poiret, t. VIII. (1810) p. 276, 277; Illustr. t. 830. (1823).
— et De Candolle, Flore française, 3ᵉ éd. t. III. (1815) p. 281.
Lange, Pugillus plantarum imprimis hispanicarum quas in itinere 1851—1852 legit J. L. f. II. (1861), p. 83.
— Descriptio iconibus illustrata plantarum novarum vel minus cognitarum praecipue e flora Hispaniae, p. 19. t. 32. (1864—1866).
Lapeyrouse, Histoire abbrégée des plantes des Pyrénées. (1813) p. 609.
Lara, Florula Gaditana. Anales de la sociedad Española de historia natural, XV. (1886) p. 372.
Ledebour, Commentarius in Gmelini floram Sibiricam (1841) p. 60.

— Reise durch das Altai Gebirge und die songarische Kirgisensteppe, I. (1829—1830) S. 314.
— Flora Altaica, IV. (1833) p. 300, 301.
— Flora Rossica, III. (1849—1851) p. 662 ss.
Le Franc, Catalogue des plantes récoltées dans la subdivision de Sidi-Bel-Abbès pendant les années 1863 et 1864. Bulletin de la société botanique de France, XIII. (1866) p. 68.
— Sidi Bel-Abbès, topographique, climatique et botanique. Bulletin de la société botanique de France, XII. (1865) p. 390.
— La Calle, topographique, climatique et botanique. Bulletin de la société botanique de France. XII (1865) p. 115.
Lepechin, Tagebuch der Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reiches, I. (1774) S. 309.
Lessing, Beitrag zur Flora des südlichen Ural und der Steppen. Linnaea IX. (1834) p. 169.
Letourneux, Voyage botanique en Tunisie. Bulletin de la société botanique de France, XXIII. (1886) p. 543, 541.
Linné, Hortus Cliffordianus. (1737) p. 465.
— Genera plantarum. ed. II. (1742) p. 486.
— Species plantarum, ed. I. (1753) p. 1040.
Lobelius, Plantarum seu stirpium historia. (1576) p. 462.
— Icones stirpium. (1591) p. 796.
Loefling, Reise nach den spanischen Ländern. (1766) S. 110, 111.
Lorentz, Vegetationsverhältnisse der argentinischen Republik. (1876) S. 110, 142. (In Napp, Die Argentinische Republik.
Loret et Barrandon, Flore de Montpellier, sec. éd. (1886) p. 457.
Loscos y Pardo, Plantae Aragonenses, II. ed. (1867) p. 388.
Lowe, A list of plants observed or collected at Mogador. Journal of Linnean Society, V. (1861) p. 41.
Magnol, Botanicum Monspeliense. (1686) p. 228.
Marchesetti, Ein Ausflug nach Aden. Österreichische botanische Zeitung. (1881) S. 20.
Marschall a Bieberstein, Flora Tauro-Caucasica, II. (1808) p. 427; III. (1819) p. 635.
Martianoff, Material zu einer Flora des Minussinskischen Kreises. Arbeiten der Gesellschaft der Naturfreunde an der Universität in Kasan, XI. Heft 3. (1882) p. 1—184 (Referat in Just's Jahresbericht 1883, II, p. 375, 376.)
Matthioli, Commentarius Dioscoridis. (1565) p. 1029.
Maximowicz, Index Florae Mongolicae (in Primitiae Florae Amurensis, p. 485). (1859).
— Index Florae Pekinensis. Ebenda, p. 477.
Meinshausen, Beitrag zur Pflanzengeographie des Süd-Ural-Gebirges. Linnaea XXX. (1859—1860) S. 488, 538.
Meisner, Plantarum vascularum genera, I. p. 352; II. Commentar. p. 263. (1836—1843).
Meyen, Reise um die Erde (1835) I. p. 300, 306, 313; II. p. 12.
— Observationes botanicae (enum. Walpers). Novorum actorum Academiae Caesariae Leopoldinae Carolinae Naturae curiositorum, vol. XIX. Supplementum I. (1843) p. 424.
Meyer, C. A., Versuch einer Monographie der Gattung Ephedra. (1846).
— Verzeichniss der Pflanzen, welche während der in den Jahren 1829 und 1830 unternommenen Reise im Caucasus und in den Provinzen am westlichen Ufer des Caspischen Meeres gefunden und eingesammelt worden sind. (1831) S. 40.
— Verzeichniss der am Saisang-Nor und am Irtysch gesammelten Pflanzen. (1841) S. 70.
— Verzeichniss der von Kolenati im Caucasus gesammelten Pflanzen (1849) S. 11. (In: Beiträge zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches, VI. Lief. 1849.)
Miers, Travels in Chile and la Plata, II. (1826) p. 531.
— Contribution to Botany, II. (1869) p. 159—175; P. 75—79.
Miller, Gardner's Dictionary, ed. VI. (1752).
Moris, Stirpium Sardoarum Elenchus, f. II. (1827—1829) p. 9.
Morison, Plantarum historia universalis Oxoniensis, ed. nov. t. III. sect. XV. (1715) p. 621.
Müller, Ferd. v., Note sur la végétation de l'Australie. (1866) p. 52.
— Botanical Report on the North Australian Expedition. Journal of Linnean Society, II. (1858) p. 139, 141, 160.
Munby, Flore de l'Algérie. II. tir. (1847) p. 108.
— Catalogus plantarum in Algeria sponte nascentium, ed. II. (1866) p. 31.
— Notes sur les noms Arabes des plantes d'Algérie. Bulletin de la société botanique de France. XIII. (1866) p. 220.
Nees von Esenbeck, Genera florae Germanicae Monachlamydea. (1835) nº 13.
— Genera plantarum florae Germanicae, iconibus et descriptionibus illustrata. Monochlam. (1853) nº 11.
Neilreich, Nachträge zu den Vegetationsverhältnissen von Croatien. Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, XIX. (1869) p. 780.
Owerin, Verzeichniss der Flora von Pjätigorsk (Gouv. Stawropol). Bulletin de la société des naturalistes à Moscou, t. XLIX (1875) nº 2, S. 156—210. (Referat in Just's Jahresbericht. [1875] S. 723.)
Pallas, Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reiches. I. (1771) S. 272, 405; II. (1773) S. 329. 456, 507; III. (1776) S. 314.
— Dasselbe, in einem ausführlichen Auszug, II. (1777) S. 335; III. (1778) S. 275.
— Tableau physique et topographique de la Tauride. Nova Acta Academiae scientiarum Petropolitanae, X. (1797) p. 319.
— Bemerkungen auf einer Reise zu den südlichen Statthalterschaften des russischen Reiches, I. (1803) S. 95, 103, 104, 112; II. (1803) S. 133, 154.

Pančić, Elenchus plantarum vascularum, quas 1873 in Crna Gora legit Dr. J. P. (1875) p. 86.
Pantoczek, Adnotationes ad floram et faunam Hercegovinae, Crnagorae et Dalmatiae. (1874) p. 30.
Paris, Vingt deux mois de colonne dans le Sahara Algérien et en Kabylie. Bulletin de la société de botanique de France t. XIV. (1867) p. 277, 279, 281, 283.
Parkinson, Theatrum botanicum. (1640) p. 451, 1202, 1203.
Parlatore, Gnetaceae. De Candolle, Prodromus systematis regni vegetabilis, XVI. p. II. (1868) p. 352 ss.
— Flora Italiana. vol. IV (1867) p. 104 ss.
Parry, Botanical Observations in South-Utah. American Naturalist. IX (1875) p. 351.
Pena, Nova stirpium adversaria. (1576) p. 355.
Petter, Insel-Flora von Dalmatien. Österreichisch-botanische Wochenschrift, II. (1852) S. 90.
— Botanischer Wegweiser in der Gegend von Spalato. (1832).
Philippi, Catalogus plantarum vascularum Chilensium adhuc descriptarum. Ex annalibus universitatis Chilensis anni 1881.
— A visit to the northernmost forest of Chile. Journal of botany. XXII. (1884) p. 203, 206.
Pluckenet, Almagesta Botanica. (1696) p. 303.
Poiret, Reise in die Barbarey. (Aus dem Französischen übersetzt. Strassburg 1789), II, S. 254.
Pomata, Catálogo de plantas recolectadas al estado espontáneo en la provincia de Toledo. Anales de la sociedad Española historia natural. XI. (1882) p. 296.
Porta, Viaggio botanico intrapreso da Huter, Porta e Rigo in Calabria. 1877. Nuovo giornale botanico, t. XI. (1879) p. 263.
Porter, Catalogue of plants in U. S. Geological survey of Wyoming and portions of contiguous territories. (1871) p. 482.
Przewalsky, Mongolia. The Tangut Country and the solitude of Northern Tibet. (1876).
Quer y Martinez, Flora Española. ó Historia de las plantas, que se crian en España. (Contin. par Cas. Gom. Ortega.) V. (1784) p. 71. 72.
Radde, Bericht über Reisen im Süden von Ost-Sibirien und Amur-Land. (1861). Baer und v. Helmers, Beiträge zur Kenntniss des russischen Reiches, t. XXIII, S. 120.
Rajus, Historia plantarum. t. II. (1693) p. 1638, 1639.
Raulin, Description physique de l'île de Crète, II. (1869) p. 858.
Rauwolf, Beschreibung der Raiss inn die Morgenlaender. (1583) S. 56.
Reboud, Lettre à Mr. Durieu de Maisonneuve. Bulletin de la société botanique de France, II (1855) p. 241.
— Lettre à Mr Cosson. Bulletin de la société botanique de France, II. (1855) p. 785.
— Lettre. dt. Djelfa. Bulletin de la société botanique de France. IV. (1857) p. 382, 386, 465, 466, 467.
— Des plantes recueillies dans la région orientale et méridionale du Sahara de la province de Constantine en 1872 et 1873, par Issartel, Milon, Séjourné, Reboud etc. Bulletin de la société botanique de France, XXII. (1875) p. 32. 35. 36, 39, 40.
Regel, A., Reisebriefe. Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. t. LI. (1876) S. 398.
— Reisebriefe an die Moskauer Naturforschende Gesellschaft. Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. t. LI. (1876) S. 393—399; LII. (1877) S. 121—127, 350—368; LIII. (1878) S. 165—205.
— Turfan. Petermann's Geographische Mittheilungen, Bd. 26. (1880) S. 205—210.
— Meine Expedition nach Turfan, 1879. Petermann's Geographische Mittheilungen (1881) S. 383.
— Reiseberichte aus der Ost-Buchara. Bulletin de la société des naturalistes de Moscou, LVIII. (1883) nº 3. S. 227.
Regel E., Descriptiones plantarum novarum rariorumque in A. Fedtschenko, Reise in Turkestan, III. (1882) p. 80.
— Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum in Acta horti Petropolitani, VI. p. II. (1880) p. 479, ss.
Rehmann, Einige Notizen über die Vegetation der nördlichen Gestade des Schwarzen Meeres. Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn, X. (1872) S. 21, 79.
— Über die Vegetationsformationen der taurischen Halbinsel. Verhandlungen des zoologisch-botanischen Vereines. XXV (1876) S. 389.
Reichenbach, Excursionsflora. (1830—1832) S. 156.
— Icones Florae Germanicae et Helveticae, XI. (1849) p. 7, 8, t. DXXXIX.
Rêverchon, J., Botanische Excursionen in Texas. Gartenflora, XXXV. (1886) S. 640.
Richard, Commentatio botanica de Coniferis et Cycadeis. (1826) p. 29, t. 1.
Risso, Histoire naturelle de l'Europe méridionale et particul. de Nice et des Alpes maritimes. (1826) p. 459.
Rodriguez, Excursion botanica al Puig de Torella (Mallorca). Anales de la sociedad Española de Historia Natural, VIII (1879) p. 48, 62.
Rohlfs, Kufra. Siehe unter Ascherson.
Rothrock, Notes on economical botany of the Western United States. Report upon U. S. Geografical Survey. III. (1875) p. 232, 236.
— Reports upon the botanical collections made in portions of Nevada, Utah, California, Colorado, North-Mexico and Arizona, dur. 1871—1875. Report up. U. S. Geografical Survey West of the One hundredth Meridian in charge of Wheeler. (1878) Vol. VI. Bot. p. 50, 264.
Rouy, Sur qq. plantes rares de la flore française. Bulletin de la société botanique de France, XXVIII. (1881) p. 67, 68.
— Excursion botanique en Espagne. Bulletin de la société de botanique de France. XXXI. (1884) p. 40, 276.
Royle, Illustrations of the Botany of the Himalayan mountains and of the flora of Cashmere. (1837) p. 25, 40, 348.

Rusby, Notes on the trees of the South West. Bulletins of the Torrey Botanical Club. IX. (1882).
Sacken, Sertum Thianschanicum. Mémoires de l'Académie des sciences de Saint Pétersbourg, VII. sér. t. XIV, nº 4. (1870) p. 72.
Sadler, Verzeichniss der um Pesth und Ofen wild wachsenden phanerogamen Gewächse. (1818) S. 31.
— Flora comitatus Pesthensis. (1826) p. 372, 373.
Saint-Lager, Catalogue des plantes vasculaires de la flore du bassin du Rhône. Annales de la société botanique de Lyon. X. (1881/82) p. 687.
Salis-Marschlins, Aufzählung der in Korsika und zunächst um Bastia von mir bemerkten Cotyledonen-Pflanzen. Flora XVII. 2. Beibl. (1834) S. 1.
Schangin, Beschreibung einer merkwürdigen mineralogisch-botanischen Reise in die höchsten Altaischen Gebirge. (Russisch.) Deutsch in: Pallas, Neue Nordische Beiträge, VI. Bd. (1793) S. 97.
Schenk, Plantarum species, quas in itinere per Aegyptum, Arabiam et Syriam G. H. de Schubert, M. Erdl et J. R. Roth collegerunt, recensuit et ex parte descripsit. (1840) p. 14.
Schkuhr, Botanisches Handbuch, III. Theil. (1803) S. 501, t. 339.
Schlosser et Farkas Vukotinovic, Flora Croatica. (1869) p. 1038.
Schultes, Österreichische Flora, II. (1814) p. 280.
Sibthorp et Smith, Florae Graecae Prodromus, II. (1813) p. 265.
— Flora Graeca, t. X. p. 51. tab. 961; App. II, p. 70.
Sieber, Reise nach der Insel Creta im Jahre 1817. (1823) S. 91.
— Brief in Flora, I. (1818) S. 273.
— Herbarium florae Creticae. (1820) p. 8.
Simonkai, Enumeratio Florae Transsilvanicae. (1886) p. 596.
Sitgreaves, Report of an expedition down the Zuni and Colorado River. (1853) p. 174.
Sprengel, Systema Vegetabilium, vol. III. (1826) p. 66.
Stapf, Beiträge zur Flora von Lycien, Carien und Mesopotamien, I. (1885) p. 2.
Steven, Verzeichniss der auf der taurischen Halbinsel wild wachsenden Pflanzen. (1857) S. 314.
Stossich, Eine Excursion in das kroatische Littorale. Österreichische botanische Wochenschrift. XXVI. (1876) S. 339.
Strobl, Flora der Nebroden. Flora LX (1878) S. 563.
Suter, Flora Helvetica, ed. I. (1802) II, p. 292; ed. II. (1822) II. 370.
Tabernaemontanus, Kräuterbuch. (1591) S. 506.
Tchihatcheff, Asie Mineure, II, p. 500, 501.
Tenore, Flora Neapolitana, t. IV, p. 138, 167.
— Sylloge plantarum vascularium florae Neapolitanae hucusque detectarum. (1831) p. 484, 576.
Thomson, Western Himalaya and Tibet. (1852) p. 94, 105, 108, 114, 118, 139, 178, 201, 343, 360, 365.
Tineo, Catalogus plantarum horti Panormitani. (1827) p. 104.
Tommasini, Botanische Wanderungen im Kreise von Cattaro. Flora, XVIII. (1835), Beibl. II. Bd. S. 56.
Torrey, Botany of the Boundary. Un. St. and Mex. Boundary-Survey. p. 11, 12, 207.
— Description of plants collected along the route, by Blake and at the Mouth of the Gila. Reports of explorations and surveys from the Mississippi River to the Pacific Ocean 1853—54, vol. V. (1856) p. 365.
— Description of the general botanical collections. Ebenda. vol. IV. (1856) p. 140.
— Botanical Report. Ebenda, vol. VII. (1857) p. 20.
— In Emory, Notes of a military Reconnaissance from Fort Leavenworth in Miss. to San Diego, in Cal. (1848) p. 152.
Tournefort, Institutiones rei herbariae. Appendix. (1700) p. 663.
— Corollarium ad institutiones rei herbarii. (1703) p. 53.
Trautvetter, Enumeratio Plantarum Songaricarum a Dre Schrenk collatarum. Bulletin de la société impériale des naturalistes à Moscou, III. (1867) p. 93.
— Plantae a Maloma anno 1870 et 1871 in Turcomania collectae. Acta horti Petropolitani, I. (1871—1872) p. 281.
— Catalogus plantarum anno 1870 ab Alexandro Lomonossowio in Mongolia orientali lectarum. Acta horti Petropolitani, I. (1871—1872) p. 192.
— Plantae Sibiriae borealis ab Czekanowski et F. Mueller anno 1874 et 1875 lectae. Acta horti Petropolitani, V. (1877) f. I, p. 111.
— Plantae Caspio-Caucasicae a Drs Radde et A. Becker anno 1876 lectae. Acta horti Petropolitani, V. f. II. (1878) p. 478.
— Incrementa florae phaenogamae Rossicae. Acta horti Petropolitani, IX, f. I. (1884) p. 203, 399.
— Contributio ad floram Turcomaniae. Acta horti Petropolitani, IX, f. II. (1886) p. 465.
Tulasne, Gnetaceae Australi-Americanae. Annales des sciences naturelles, sér. 4e, vol. X, Bot. (1856) p. 122 ss.
— Gnetaceae in Flora Brasiliensi, IV. p. I. (1863) p. 407.
Turczaninow, Flora Baicalensi-Dahurica, II. (1856) p. 146.
Ucria, Bern. ab, Hortus regius Panhormitanus. (1789) p. 421.
Unger et Kotschy, Die Insel Cypern. (1865) S. 214.
Velenovsky, Beiträge zur Kenntniss der bulgarischen Flora. Abhandlungen der k. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, VII. Folge, I. Bd. (1886) S. 41.

Verlot, Catalogue raisonnée des plantes vasculaires du Dauphiné. (1872) p. 311.

Viaud-Grand-Marais et Ménier, Herborisation à l'Ile de Yeu (Vendée). Bulletin de la société botanique de France. XXIV. (1877) p. 379.

Villars, Histoire des plantes du Dauphiné, III. (1789) p. 816, 817.

Vilmorin, La Villa Thuret (in Antibes). Bulletin de la société botanique de France. XXX. (1883) p. XXXIX.

Visiani, Flora Dalmatica, I. (1842) p. 204; Suppl. I. (1872) p. 44.

Volckens, Die Flora der Ägyptisch-Arabischen Wüste (1887) S. 151.

Wallich, A numerical list of dried specimens of plants in the East India C° Museum, coll. und. the superint. of Dr. Wallich. 1828, n° 6048.

Walpers, Annales Botanices Systematicae. III. (1852—1853) p. 452; V. (1858) p. 802.

Watson, Botany in **King**. Report of the Geological Exploration of the fortieth Parallel. t. V. (1871) p. XXXIII. 328.

— Contribution to American Botany. List of plants from southwestern Texas and northern Mexico, coll. by Palmer. 1879—1880. Proceeding of the American Academie of arts and sciences. Vol. XVIII. (1883) p. 157.

— Contribution to American Botany. II. Description of some new species of North American plants. Proceeding of the American Academie of arts and science. N. S. Vol. VI. (1879) p. 298, 299, 300.

— Botany. Geological Survey of California, II. (1880) p. 108, 109.

Weddell, Additions à la flore de l'Amérique du Sud. Annales des sciences naturelles. 3° sér. vol. XIII. Bot. (1850) p. 251.

Weiss, Floristisches aus Istrien, Dalmatien und Albanien. Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. XVI. (1866) S. 577.

Willdenow, Species plantarum, IV. (1805) p. 859, 860.

Willkomm, Sertum florae Hispanicae. (1852) p. 148.

— Index plantarum vascularium quas in itinere vere 1873 suscepto in insulis Balearibus legit et observavit. Linnaea. XL. (1876) p. 6.

— et **Lange**, Prodromus Florae Hispanicae. I. (1870) p. 23, ss.

Berichtigungen sinnstörender Druckfehler:

Seite 13, Zeile 24 v. u. statt „**Internodien**" lies „**Stränge**".
„ 26, „ 22 „ „ „ „*Decaisnei*" lies „*Desfontainii*".
„ 27, „ 16 „ „ „ „ „ „
„ 35, „ 5 „ u. „ „*Nebrodensis*" lies „*Nevadensis*".
„ 35, „ 2 „ „ „ „*Patagonica*" lies „*frustillata*".
„ 55, „ 1 „ o. „ „*Catamarca*" lies „*Cartama*".
„ 74, „ 17 „ u. ist vor „**Turczaninow**" einzuschalten: „*E. Dahurica*".

Erklärung der Tafeln.

TAFEL I.

I. *Ephedra alata.*

1. Männliche Blüthe von *E. a.* var. *Decaisnei* (10), vom Wadi Id.
2. Männliche Blüthe von *E. a.* var. *Alenda* (10), vom Wadi Suf.
3. Deckblatt einer männlichen Blüthe von *E. a.* var. *Decaisnei*, (8), vom Wadi Id.
4. Fruchtzäpfchen von *E. a.* var. *Decaisnei* (3), vom Wadi Id.
5. Deckblatt daraus (3).
6. Samen davon (3), von der Seite.
7. „ „ (3), vom Rücken.
8. „ „ mit dem innersten Deckblattpaar (3).
9. Tubillus davon (15).
10. Fruchtzäpfchen von *E. a.* var. *Alenda* (1), vom Wadi Suf.
11. Samen davon (3).
12. Deckblatt daraus (3).

II. *Ephedra lomatolepis.*

1. Junges Fruchtzäpfchen (3).
2. Älteres, fast reifes Fruchtzäpfchen (3).
3. Tubillus davon (15).
4. Oberer Theil desselben mit dem Saume (37).
5. Inneres Deckblatt von einem halbreifen Fruchtzäpfchen (3).
6. Äusseres „ „ „ „ „ (3).
7. Samen (fast reif) (3).

III. *Ephedra Przewalskii.*

1. Männliche Blüthe mit Deckblatt (10).
2. Deckblatt aus einem Fruchtzäpfchen, von der Seite, in natürlicher Lage (3).
3. Deckblatt aus einem Fruchtzäpfen, ausgebreitet (3).
4. Fruchtzäpfchen (reif) (3).
5. Samen daraus (3).
6. Tubillus davon (15) nº 2—6 (vom Jedzin-Flusse).

IV. *Ephedra strobilacea.*

1. Männliche Blüthe (10), von Kirman.
2. Samen (3).
3. Deckblatt aus einem der mittleren Wirtel eines Fruchtzäpfchens (3).
4. Deckblatt aus dem innersten Wirtel eines Fruchtzäpfchens (3).
5. Tubillus (15).
6. Fruchtzäpfchen, reif (3), von Kirman.

V. *Ephedra multiflora.*

1. Männliche Blüthe mit Deckblatt (10).
2. Tubillus (15).
3. Weibliches Fruchtzäpfchen, halbreif (3).
4. Die zwei äussersten Deckblattwirtel eines Fruchtzäpfchens, von unten, ausgebreitet (3).
5. Deckblatt von einem inneren Wirtel eines Fruchtzäpfchens (3).
6. Saum des Tubillus (37).
7. Samen (3). (1—7 von der Atacama.)

VI. *Ephedra trifurca.*

1. Männliche Blüthe mit Deckblatt (10).
2. Deckblatt aus einer männlichen Inflorescenz (6).
3. Männliche Inflorescenz (3).
4. Weibliches Fruchtzäpfchen, reif (3).
5. Junges weibliches Fruchtzäpfchen, reif (3).
6. Tubillus davon (15).
7. Samen, reif (3).
8. „ „ aufgeschnitten (3). *e* = der Embryo; *i* = Theil des inneren Integumentes.
9. Deckblatt aus einem der inneren Wirtel eines Fruchtzäpfchens (3).

VII. *Ephedra Torreyana.*

1. Männliche Blüthe (10).
2. Deckblatt einer männlichen Blüthe (6), bis *a* verwachsen
3. Fruchtzäpfchen, reif (3).
4. Inneres Deckblatt daraus (3).
5. Tubillus davon (37).

VIII. *Ephedra Californica.*

1. Weibliches Fruchtzäpfchen, reif (3), von S. Diego.
2. Samenknospe (3) von S. Diego.
3. Deckblatt aus einem inneren Wirtel eines jungen Fruchtzäpfchens (3).
4. Junges Fruchtzäpfchen (3).
5. Deckblatt aus einem mittleren Wirtel desselben, bis *a* verwachsen (3).
6. Äusserster Blüthenwirtel einer männlichen Inflorescenz mit den zugehörigen Deckblättern (10).
7. Männliche Blüthe mit Deckblatt (10).
8. Spitze eines sehr jungen Samens mit Tubillus, aufgeschnitten (15), bei *p* die Papillen der Mündung des äusseren Integumentes.

TAFEL II.

IX. *Ephedra altissima.*

1. Männliche Inflorescenz von *E. a.* var. *Algerica* (15), von Oran.
2. Einzelne Blüthe daraus (10).
3. Fruchtzäpfchen von *E. a.* var. *Algerica* (3), von Oran.
4. Durchschnitt durch den Samen davon (3).
5. Sehr junges Fruchtzäpfchen von *E. a.* var. *Algerica* (3), von Oran.
6. Ein solches, halbreif (3).
7. Fruchtzäpfchen von *E. a.* var. *Mauritanica* (3), von Ain Tildi.
8. Tubillus von einem Samen der *E. a.* var. *Algerica* (37), von Oran.
9. Reifer Samen an einem Fruchtzäpfchen von *E. a.* var. *Mauritanica*, am Grunde mit einer zweiten fehlgeschlagenen Samenknospe (4), vom Ida Ouchemlal.
10. Das Fruchtzäpfchen, woraus derselbe genommen wurde (3).
11. Tubillus davon (37).
12. Samen von *E. a.* var. *Algerica* (3), von Oran.
13. Männliche Blüthe von *E. a.* var. *Mauritanica* (10), von Ain Tildi.
14. Tubillus von *E. a.* var. *Mauritanica* (37) von Ain Tildi.
15. Männliche Inflorescenz von *E. a.* var. *Mauritanica*, von ebenda (2).

X. *Ephedra foliata.*

1. Männliche Blüthe von *E. f.* var. *polylepis* (10), von Persepolis.
2. Männliche Inflorescenz derselben Varietät (6), von Persepolis
3. Männliche Blüthe mit Deckblatt von *E. f.* var. *ciliata* (10), von Baermach Daelak.
4. Männliche Blüthe mit Deckblatt von *E. f.* var. *Aitchisoni* (10), aus dem Kuram Valley.
5. Tubillus von *E. f.* var. *ciliata* (10), von Komaredsch.

6. Samen von *E. f.* var. *polylepis* (3), von Persepolis.
7. " " " " " " (3) " " im Längsschnitt.
8. Frucht " " " " " (3) " " (reif), nach einem Spirituspräparat.
9. " " " " " " (3) " " unmittelbar vor dem Fleischigwerden.
10. " von *E. f.* var. *ciliata* (3), von Komaredsch.
11. " " " " " *Aitchisoni* (3), aus dem Kuram Valley.

XI. *Ephedra alte.*

1. Männliche Blüthe (10), vom Somaliland.
2. " " (10), " Sinai.
3. Samen (3), vom Sinai.
4. Einsamiges Fruchtzäpfchen (3), von Siuf.
5. Zweisamiges " (3), " Sinai.
6. Tubillus zu n° 4 (37).
7. Querschnitt durch einen Samen (3), von Siuf.

XII. *Ephedra fragilis.*

1. Männliche Inflorescenz von *E. f.* var. *campylopoda* (6), von Ragusa.
2. Tubillus von *E. f.* var. *Desfontainii* (15).
3. Fruchtzäpfen von *E. f.* var. *campylopoda* (3).
4. Männliche Blüthe von *E. f.* var. *campylopoda* (10), von Ragusa.
5. Junges Fruchtzäpfchen von *E. f.* var. *Desfontainii*, (3), von Sicilien.
6. " " " " " " " (3), von Malaga.
7. " " " " " " " (3), von Lagos.
8. Einsamiges Fruchtzäpfchen von *E. f.* var. *campylopoda* (3), von Creta.
9. Männliche Blüthe von *E. f.* var. *Desfontainii* (70), von Malaga.
10. Fruchtzäpfchen von *E. f.* var. *Desfontainii* (3), reif, von Spanien.

XIII. *Ephedra sarcocarpa.*

1. Männliche Blüthe (10), vom Herirud.
2., 3. Fruchtzäpfchen, reif (3), vom Herirud.
4. Samen (3), daraus.
5. Querschnitt durch denselben.

XIV. *Ephedra pachyclada.*

1. Männliche Blüthe (10), von Beludschistan.
2. Tubillus (15).
3. Saum desselben (37).
4. Zweig mit halbreifen Früchten (1).
5. Zweisamiges Fruchtzäpchen (3), fast reif.
6. Einsamiges " " " "
7. Samen mit dem innersten Deckblattpaar. (1—7 vom Kuh Sachs Buschom bei Schiras.)

XV. *Ephedra intermedia.*

1. Männliche Blüthe (10), von *E. i.* var. *Schrenkii* (10) von Teheran.
2. Antheren von *E. i.* var. *Tibetica* (10), von Nordwest-Tibet.
3. Männliche Blüthe von *E. i.* var. *glauca* (10), aus der Gobi.
4. Samen mit dem innersten Deckblattpaar (3), vom Sarafschan (zu 5).
5. Fruchtzäpfchen von *E. i.* var. *glauca* (3), vom Sarafschan.
6. Innerster Deckblattwirtel eines Fruchtzäpfchens von *E. i.* var. *glauca* (3), von Li-yau in.
7. Fruchtzäpfchen (3), von ebenda, fast reif.
8. Tubillus von *E. i.* var. *glauca* (15), vom Sarafschan.
9. Sehr junges, endständiges Fruchtzäpfchen von *E. i.* var. *Tibetica* (3), von Salischan.

XVI. *Ephedra Helvetica.*

1. Samen mit den zwei innersten Deckblattpaaren (3), von Brunetta.
2. Fruchtzäpfchen, halbreif (3), von ebenda.
3. Samen mit dem innersten Deckblattpaar (3), von ebenda.

XVII. *Ephedra distachya.*

1. Samen mit den zwei innersten Deckblattpaaren (3), von Budapest.
2. " " dem innersten Deckblattpaar (3), von ebenda.

3. Fruchtzäpfchen (3), von ebenda, halbreif.
4. Saum des Tubillus (37) von ebenda.
5. Tubillus (15), von ebenda.

TAFEL III.

XVIII. *Ephedra Gerardiana.*

1. Männliche Blüthe von *E. G.* var. *Wallichii* (10), vom Dhauli Valley.
2. Junges Fruchtzäpfchen von *E. G.* var. *Wallichii* (3), von Rupchu.
3. Samen (3), reif, vom Nila Valley.
4. Fruchtzäpfchen, fast reif (3), von Ashkoley, beide zur var. *Wallichii* gehörig.
5. Männliche Blüthe von *E. G.* var. *saxatilis* (10), von Suki.
6. Querschnitt durch einen Samen (3), zu nº 3.
7. Samen von *E. G.* var. *Wallichii* (3), von Rupchu.
8. Saum des Tubillus (37), von Rupchu.
9. Tubillus (15), von ebenda.

XIX. *Ephedra monosperma.*

1. Antherenköpfchen (10), von Daurien.
2. Junges Fruchtzäpfchen (3), vom Baikal-See.
3. Samen aus einem zweisamigen Fruchtzäpfchen (3).
4. Querschnitt durch einen Samen (3), zu nº 8.
5. Fruchtzäpfchen, fast ganz reif (3).
6. „ reif, zweisamig (3).
7. Innerstes Deckblattpaar eines Fruchtzäpfchens (3), zu nº 5.
8. Samen, reif (3).
9. Tubillus von einem solchen (37).

XX. *Ephedra Nebrodensis.*

1. Samen mit dem innersten Deckblattpaar (3).
2. Fruchtzäpfchen, halbreif (3), von Süd-Frankreich.
3. Samen, (3), nº 1—3 von *E. N.* var. *procera* vom Kuh Tscharmekam.
4. Fruchtzäpfchen, fast reif (3), von Kandong.
5. Männliche Blüthe (10), von Kandong.
6. „ „ (10), nach dem Leben, von einem Strauch des Wiener botanischen Gartens.
7. Fruchtzäpfchen von *E. A.* var. *Villarsii* (3), von Teneriffa.

XXI. *Ephedra equisetina.*

1. Samen mit den zwei innersten Deckplattpaaren (3), vonTa-tsin-chan.
2. Fruchtzäpfchen, halbreif (3), von Ta-tsin-chan.
3. „ „ (3), vom Sarafschan.
4. Samen (3) zu 1.

XXII. *Ephedra aspera.*

1. Fruchtzäpfchen, fast reif (3), von S. Eulalia.
2. Männliche Blüthe (10), von ebenda.
3. Fruchtzäpfchen reif (3), aus Californien.
4. Samen (3) zu nº 1.
5. Samen (3) zu nº 3.
6. Tubillus (37) zu nº 1.

XXIII. *Ephedra Nevadensis.*

1. Männliche Blüthe von *E. N.* var. *pluribracteata* (10), von Rocksprings.
2. Innerstes Deckblattpaar von *E. N.* var. *paucibracteata* (3), von ebenda.
3. Junges Fruchtzäpfchen von *E. N.* var. *pluribracteata* (3), von ebenda.
4. Samen mit dem innersten Deckblattpaar davon, (3).
5. Fruchtzäpfchen von *E. N.* var. *paucibracteata*, reif (3), von Rocksprings.
6. Samen daraus (1).

XXIV. *Ephedra antisyphilitica.*

1. Samen mit dem innersten Deckblattpaar (3), von Sutherlandsprings.
2. Fruchtzäpfchen, fast ganz reif (3), von ebenda.
3. Männliche Blüthe (10) mit Deckblatt (10), von ebenda.
4. Junges Fruchtzäpfchen (3).
5. Männliche Blüthe, mit Deckblatt (10), von San Luis Potosi.
6. Innerstes Deckblattpaar aus einem fast ganz reifen Fruchtzäpfchen (3), vom Bachlmba Cañon.
7. Fruchtzäpfchen, halbreif (3), von San Luis Potosi.
8. Tubillus (15), davon.

XXV. *Ephedra Americana.*

1. Samen mit dem innersten Deckblattpaar (3), von *E. A.* var. *Humboldtii.*
2. Männliche Blüthe von *E. A.* var. *Humboldtii* (10), von Sorata.
3. Fruchtzäpfchen von *E. A.* var. *Humboldtii* (3), von Sorata.
4. „ „ „ „ „ *Andina*, durch Fehlschlagen der einen Samenknospe einsamig (3), von San Fernando.
5. Samen mit dem innersten Deckblattpaar daraus (3).
6. Männliche Blüthe (10), von Santiago.
7. Samen mit dem innersten Deckblattpaar aus einem zweisamigen Fruchtzäpfchen (3), von Santiago
8. Fruchtzäpfchen, fast reif, von *E. A.* var. *Andina* (3), von Santiago.
9. Fehlgeschlagene Samenknospe mit dem zugehörigen Deckblatt (3); zu n° 4 u. 5.

XXVI. *Ephedra Americana* v. *rupestris.*

1. Fruchtzäpfchen (3), vom Antisana.
2. Samen daraus (3).
3. Deckblatt aus einem männlichen Ährchen (10), vom Antisana.
4. Saum des Tubillus (37), zu n° 1.
5. Tubillus (15), zu n° 1.
6. Männliche Blüthe (10), vom Antisana.

XXVII. *Ephedra gracilis.*

1. Fruchtzäpfchen (3), aus der Atacama.
2. Samen daraus (3).

XXVIII. *Ephedra ochreata.*

1. Männliche Blüthe (10), vom Rio Negro.
2. Deckblattpaar aus einem männlichen Ährchen, von ebenda (6).

XXIX. *Ephedra Tweediana.*

1. Fruchtzäpfchen (3), von Concepcion.
2. Samen mit dem innersten Deckblattpaar (3) daraus.
3. Männliche Blüthe (10), von Concepcion.
4. Tubillus (15).
5. Oberer Theil desselben mit dem Saum (37).
6. Deckblattpaar aus einer männlichen Inflorescenz (6).

XXX. *Ephedra triandra.*

1. Fruchtzäpfchen (3), von Uruguay.
2. Deckblatt aus einer männlichen Inflorescenz (6), von ebenda.
3. Tubillus (15).
4. Samen mit dem innersten Deckblattpaar (3), zu 1.
5. Saum des Tubillus (37).
6. Männliche Blüthe (10), von Uruguay.
7. „ Inflorescenz (6), von Uruguay.

XXXI.

1. Terminalknospe von *E. Gerardiana* var. *Wallichii* (10), von einem lebenden Exemplar aus dem Wiener botanischen Garten.
2. Blattpaar von E. *gracilis* (3), von der Atacama.
3. Terminalknospe von *E. monosperma* (10).
4. Terminalknospe von *E. trifurca* (3).

TAFEL IV.

1. Querschnitt durch einen Zweig von *Ephedra fragilis* v. *campylopoda* (durch ein Internodium mit ausnahmsweise 10 Gefässbündeln) (20).
   - *st* Spaltöffnungen.
   - *bs* subepidermale Bastfaserstänge.
   - *bz* zerstreute Bastfaserstänge.
   - *bb* Bastbelege der Leptomstränge.
   - *ap* Assimilationsparenchym.
2. Querschnitt durch einen dreijährigen Zweig von *Ephedra Americana* v. *Humboldtii*, mit Peridermmantel und innenständigem Bastbeleg (20).
   - *bs* subepidermale Bastfaserstränge.
   - *bz* zerstreute Bastfasern und Bastfaserstränge
   - *bb* Bastbelege der Leptomstränge, in eine grosse Zahl kleinerer Bastfaserstränge aufgelöst und durch die Peridermbildung centrifugal hinausgeschoben.
   - *bi* innenständiger Bastbeleg.
   - *p* Periderm.
   - *wb*² secundärer Weichbast.
   - *x* Xylem.
   - *ap* Assimilationsparenchym.
3. Querschnitt durch einen vierjährigen Ausläufer von *Ephedra fragilis* v. *campylopoda* (20).
   - *p* Peridermmantel (die Zellschichten wurden nur theilweise und halbschematisch angedeutet).
   - *sp* Speicherparenchym.
   - *bb* Bastbelege der primären Leptomstränge.
4. Querschnitt durch einen Knoten eines kräftigen, einjährigen Tragzweiges von *Ephedra altissima* (20).
   - *e* Epidermis.
   - *ap* Assimilationsparenchym.
   - *wb* Weichbast.
   - *x* Xylem.
   - *m* meristematische Gewebe.
   - *hm* verholztes Mark.
   - *bstr* Blattspurstränge, in die zu dem Knoten gehörigen Blätter austretend.
   - *kstr* Gefässbündelstränge, in die zu dem Knoten gehörigen Knospen austretend.
5. Querschnitt durch ein Blatt von *Ephedra altissima* (70).
   - *st* Spaltöffnungen.
   - *ap* Assimilationsparenchym.
   - *bz* Bastfasern.
   - *wb* Leptomtheil } der Gefässbündelstränge.
   - *x* Xylemtheil }
6. Querschnitt durch eine halbreife Deckschuppe eines Fruchtzäpfchens von *Ephedra distachya* (20).
   - *e* Epidermis.
   - *ap* Assimilationsparenchym.
   - *wb* Leptomtheil } der Gefässbündelstränge.
   - *x* Xylemtheil }
   - *skl* sklerenchymatischer Wandbeleg.
7. Querschnitt durch einen Theil des Perianthiums einer männlichen Blüthe von *Ephedra trifurca* (140).
8. Querschnitt durch einen Gefässbündelstrang einer halbreifen Fruchtschuppe von *Ephedra distachya* (350).
   - *bf* Bastfasern mit schwach verdickten Wänden.
   - *wb* Leptomtheil des Stranges.
   - *sg* Spiralgefässe.
   - *tg* Treppengefässe.
9. Querschnitt durch den Rückentheil einer fast reifen, aber noch nicht fleischigen Deckschuppe eines Fruchtzäpfchens von *E. foliata* v. *polylepis* (Spiritusmateriale) (70).
   - *e* Epidermis.
   - *st* Spaltöffnungen.
   - *c* collenchymatisch verdicktes Assimilationsparenchym.

skl sklerenchymatischer Wandbeleg der Innenseite.
wb Leptomtheil } des Gefässbündelstranges.
y Xylemtheil }

10. Querschnitt durch eine zweijährige Wurzel von *Ephedra fragilis* v. *campylopoda* (20).
p Peridermmantel.
bz zerstreute Bastfasern und Bastfaserstränge.
bb Bastbeleg der primären Leptomstränge.
wb Leptomtheil } des Gefässbündelstranges.
x Xylemtheil }
sp Speicherparenchym.
m Mark.

11. Querschnitt durch eine ganz junge Wurzel von *Ephedra fragilis* v. *campylopoda* (70).
r Rindenschicht mit Wurzelhaaren.
pc Pericambium.
pr Procambiumcylinder.
pg Spiralgefässe, die ersten deutlich differenzirten Elemente des Gefässbündelkörpers.

12. *a)* Querschnitt durch eine reife Fruchtschuppe von *Ephedra foliata* v. *polylepis* (Spiritusmaterial) (3).
b) Theil derselben, stärker vergrössert.
e Epidermis.
fp fleischig gewordenes Parenchym.
gstr Gefässbündelstrang, platt gedrückt.

13. Querschnitt durch eine unreife Fruchtschuppe von *Ephedra foliata* v. *polylepis* (70.)
e Epidermis.
st Spaltöffnungen.
c collenchymatisch verdicktes Parenchym.
bz zerstreute Bastfasern und Bastfaserstränge.
bw Leptomtheil } des Gefässbündelstranges.
x Xylemtheil }

14. Radialschnitt durch die Basis eines Internodiums von *Ephedra altissima* (seitlich der Mediane des Blattpaares) (20).
e Epidermis.
ap Assimilationsparenchym.
bf Bastfasern und Bastfaserstränge.
wb Weichbast.
x Xylem.
mh verholztes Mark.
t Trennungsschicht (unverholzt, reich an Plasma).
b Blattschuppe.
kb äussere Knospenschuppe.
ein ringförmige Einschnürung des Internodiumgrundes.

15. Querschnitt durch ein Internodium eines einjährigen kräftigen Tragzweiges von *Ephedra altissima* in der Abgliederungszone. Die hellgrau gehaltenen, geschummerten Theile in meristematischem Zustande, die mit kräftigen, schwarzen Linien umrissenen Stellen verholzt (20).
e Epidermis.
tp kleinzelliges, plasmareiches Parenchym, peripherer Theil der Trennungsschicht.
x Tracheiden und Spiralgefässe (Reste der theilweise aufgelösten Xylemstränge).
mh verholztes Markgewebe.
t markständiger Theil der Trennungsschicht.

16. Querschnitt durch ein einzelnes Gefässbündel, unmittelbar unter der Trennungsschicht eines Internodiums von *Ephedra altissima* (350).
bb Bastfasern.
wb Leptomtheil } des Gefässbündelstranges.
x verholzter } Theil des Xylems
ix unverholzter }
hm verholztes Mark.
ca Cambium.

17. Querschnitt durch das äussere Integument (Samenschale) eines unreifen Samens von *Ephedra foliata* (70).
e Epidermis.
c Collenchym.

skl sklerenchymatischer Wandbeleg.
wb Leptomtheil } des Gefässbündelstranges.
x Xylemtheil }

18. Querschnitt durch den unteren Theil eines Deckblattes aus einer männlichen Ähre von *Ephedra trifurca*. Die Lumina de Bastfasern und der inneren Epidermis sind mit einer amorphen braunen Masse erfüllt (140).

19. Querschnitt durch den Nagel einer Fruchtschuppe von *Ephedra Torreyana*. Die Zellen des geschummerten Theiles braun gefärbt (70).
gstr rudimentärer Gefässbündelstrang.

20. Querschnitt durch den mittleren Theil des Nagels einer Fruchtschuppe von *Ephedra trifurca*. Die Lumina der Bastfasern und der inneren Epidermis sind mit einer dunkelbraunen amorphen Masse erfüllt (170).
st Spaltöffnung (functionslos).
c Collenchym.
wb Siebtheil } des Gefässbündels.
x Xylemtheil }

TAFEL V.

1. Epidermis eines Zweiges von *Ephedra Nebrodensis* v. *Villarsii* mit Höckern über den Riefen (140).

2. Epidermis eines Zweiges von *Ephedra Nebrodensis* v. *procera* (vom Mte. Gargano) mit glatten Riefen (140).

3. Querschnitt durch einen Zweig von *Ephedra Nebrodensis* v. *procera* (140).
e Epidermis.
bs subepidermale Bastfaserbündel.
bb Bastbeleg des Siebtheiles.
bz zerstreute Bastfasern.
ap Assimilationsparenchym mit in die Membran eingelagerten Krystallen von oxalsaurem Kalk (diese nur theilweise gezeichnet).
wb Siebtheil } des Gefässbündelstranges.
x Xylemtheil }
sg Spiralgefässe.
m Mark.
i Intercellularräume.

4. Radialschnitt durch einen jungen Zweig von *Ephedra Nebrodensis* v. *procera* (140).
e Epidermis.
st Spaltöffnungen.
ap Assimilationsparenchym.
bz Bastfasern.
o Einlagerungen von oxalsaurem Kalk (dieselben sind nur theilweise ausgeführt) (140).
bb Bastfaser aus dem Beleg des Siebtheiles.
wb Siebtheil } des Gefässbündelstranges.
x Xylemtheil }
sg Spiralgefäss.
m Mark.

5. Radialschnitt durch ein älteres Internodium eines Zweiges von *Ephedra Nebrodensis* v. *procera* (140).
e Epidermis.
(*ar*) abgestorbenes Rindengewebe.
p Periderm.
ph Phellogen.
skl Sklerenchymzellen aus den secundären Sklerombsträngen.
bb Bastzellen aus dem Beleg des Siebtheiles.
wb Weichbast.
ca Cambium.
x Xylem (Tracheiden).

6. Querschnitt durch ein älteres Internodium eines Zweiges von *Ephedra Nebrodensis* v. *procera*. Die Buchstabenerklärung wie vorher (140).

7. Radialschnitt durch eine ältere Wurzel von *Ephedra fragilis* v. *campylopoda* (300).
p Periderm.
ph Phellogen.

s mit Stärke erfülltes Rindenparenchym.
bb Bastfasern.
si Siebröhren.
cf Cambiform.

8. Querschnitt durch eine ältere Wurzel von *Ephedra fragilis* v. *campylopoda* (140).

p Periderm.
ph Phellogen.
s mit Stärke erfülltes Rindenparenchym.
bb Bastbeleg.
sb Siebtheil } des Gefässbündelstranges.
x Xylemtheil } des Gefässbündelstranges.

9. Äusseres Ende eines Markstrahles, durch eine aus sklerenchymatischen Elementen bestehende Verschlussplatte gebildet (140).

rp Rindenparenchym.
skl Sklerenchymzellen der Verschlussplatte.
o dichte Einlagerungen von Körnchen von oxalsaurem Kalk.

10. Radialschnitt durch einen Markstrahl eines Zweiges von *Ephedra Nebrodensis* v. *procera* (140).

p Periderm.
ph Phellogen.
skl Sklerenchymzellen aus der Verschlussplatte.
rms Rindentheil } des Markstrahles.
hms Holztheil } des Markstrahles.
t Tracheiden.

11. Spaltöffnungsapparat von *Ephedra distachya* (350).

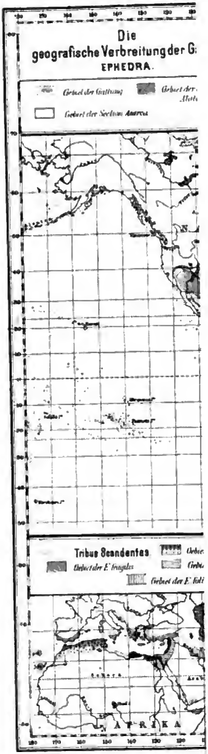
Alphabetisches Verzeichniss der Arten und der wichtigeren Synonyme.

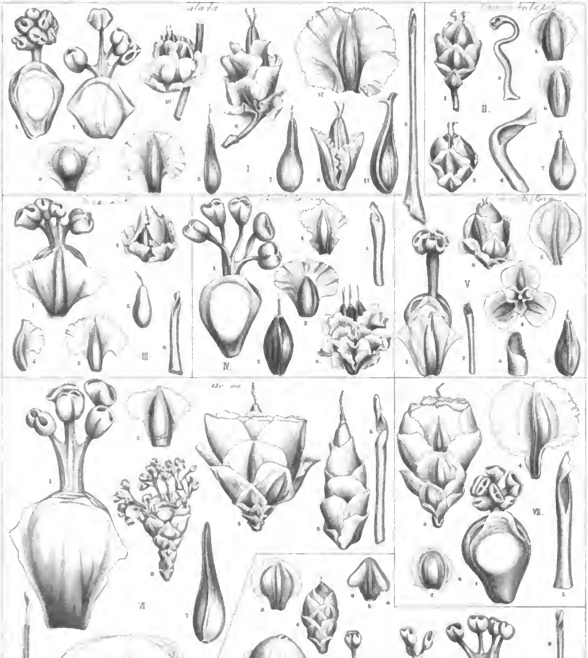
Inhaltsverzeichniss.

Bemerkung zur gegenüberstehenden Karte:

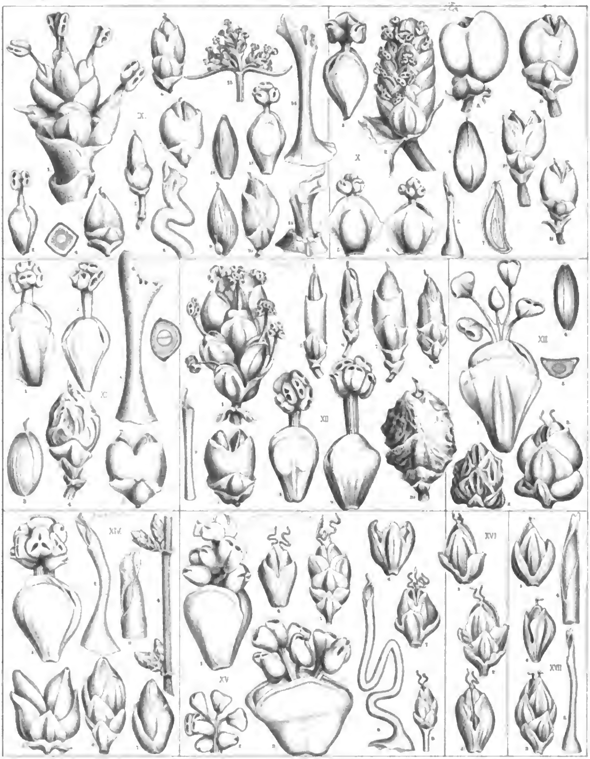
Das Gebiet der „Pseudobaccatae" fällt fast vollständig mit demjenigen der Gattung zusammen, weshalb seine Grenzen nicht besonders eingezeichnet wurden.

1.

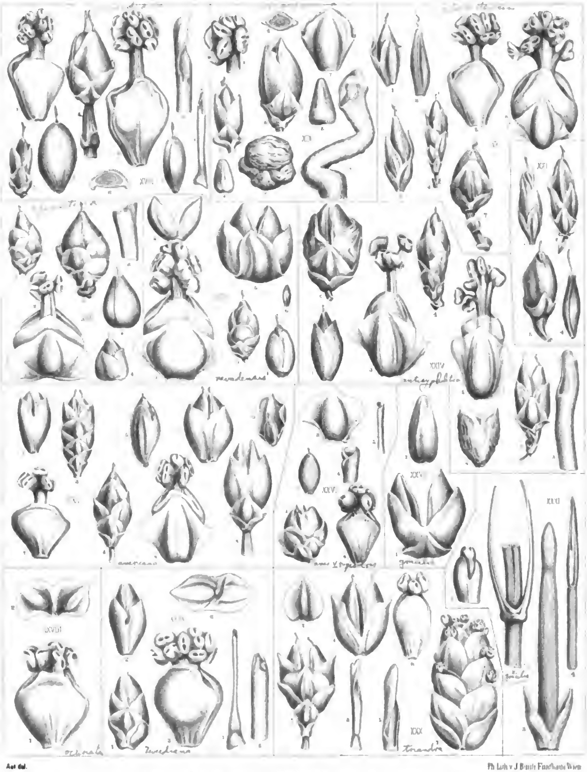

Die
geografische Verbreitung der G
EPHEDRA.
Tribus Scandentes
AFRIKA



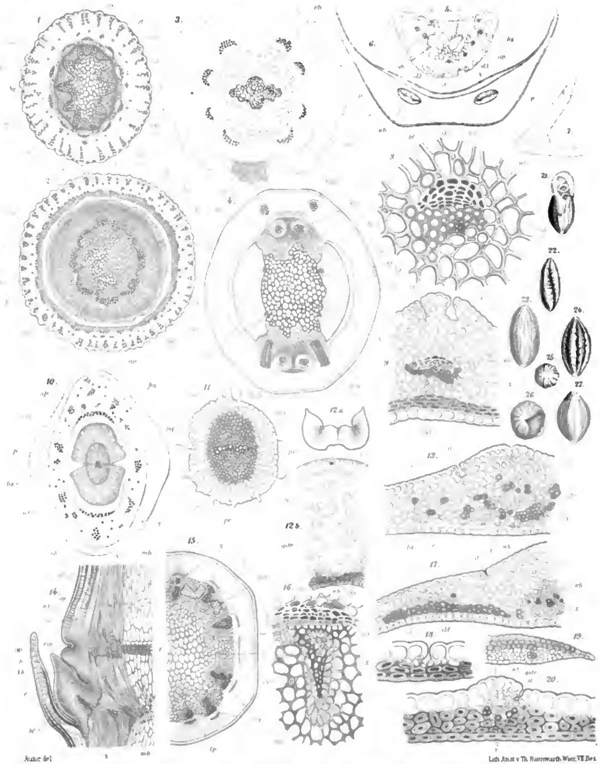
Aut. del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



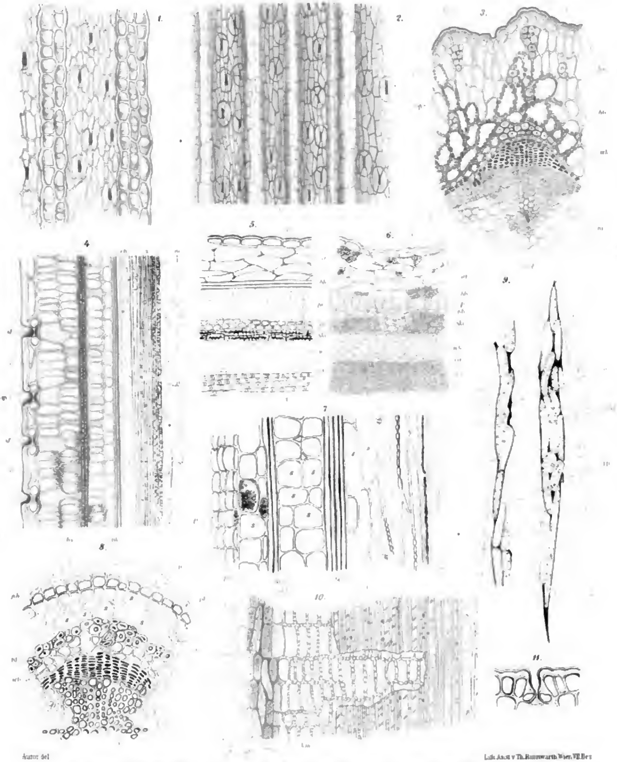
Autor del. Ph. Lith. v. J. Barth, Fünfhaus Wien



Aut del. Ph. Lith. v. J. Barth, Fünfhaus Wien



Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien, VII Bez.



Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien, VII Bez.